Das

Artillerie-Schießspiel.

Anleitung
zum applikatorischen Studium der Schießregeln und
zur Bildung von Schießbeispielen

von

H. Rohne,
Oberst und Kommandeur des Schleswigschen Feld-Artillerie-Regiments Nr. 9.

Mit drei Anlagen.

Berlin 1891.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68—70.

Vorwort.

Die neue Schießvorschrift der Feld-Artillerie enthält die wichtige Bestimmung, daß sämmtliche Lieutenants in der selbstständigen Leitung des Feuers einer Batterie auszubilden sind. Schon bei Ausbruch des Krieges werden infolge der nothwendigen Neuformationen viele Lieutenants an der Spitze einer Batterie ins Feld ziehen; eine ungleich größere Zahl aber wird vielleicht unter den denkbar schwierigsten Verhältnissen, inmitten des heißesten Kampfes mit einem ebenbürtigen Gegner, infolge der sich häufenden Verluste das Kommando einer Batterie übernehmen müssen. Wehe dann dem, der den Posten, auf den ihn das Schicksal gestellt hat, nicht auszufüllen vermag! Von seiner Schießkunst hängen nicht nur seine Ehre, sondern das Dasein der Batterie, ja vielleicht der Ausgang des Gefechtes ab.

Diese gesteigerten Anforderungen machen es aber nothwendig, die Schießausbildung der Offiziere nicht bloß auf die Schießübung zu beschränken. Die Zeit derselben ist so knapp bemessen; jeder Tag stellt so hohe Anforderungen an den Einzelnen, daß man dreist behaupten darf, nur derjenige, der vollständig vorbereitet den Schießplatz betritt, wird den entsprechenden Nutzen aus der Schießübung ziehen können.

Gestützt auf seine langjährigen Erfahrungen als Lehrer der Schießschule glaubt der Verfasser, seinen Kameraden in den nachstehenden Vorschlägen ein Mittel bieten zu können, mit Hülfe

dessen eine vollständige Sicherheit in der Anwendung der Schießregeln — und das ist neben richtiger Beobachtung das Wesentlichste — erlernt werden kann. Das hier vorgeschlagene Verfahren ist, sobald man sich mit demselben vertraut gemacht hat, außerordentlich einfach und im Laufe dieses Winters bei allen Abtheilungen des dem Verfasser unterstellten Regiments ohne jede Schwierigkeit und überall mit gleich gutem Erfolge angewendet worden. Ein Theil der sonst den wissenschaftlichen Unterhaltungen bezw. dem Kriegsspiel gewidmeten Abende wurde zu diesen applikatorischen Uebungen — die man am besten mit dem Worte „Artillerie-Schießspiel" bezeichnen könnte — verwendet.

Mit Vortheil dürfte dieses Artillerie-Schießspiel auch auf den Kriegsschulen im Spezialunterricht der Artilleristen, vor Allem auf der Artillerieschule und vielleicht mit einigen Aenderungen auf den Bataillons-Schießschulen der Fuß-Artillerie benutzt werden können.

Ein großer Vortheil des Spiels liegt darin, daß man es in der Hand hat, die Schwierigkeiten ganz allmälig zu steigern und dadurch immer wieder neue interessante Lagen herbeizuführen. Die vollkommene Herrschaft über die Schießregeln, zu der man dadurch gelangen kann, wird es gestatten, die Schießübung wirklich nutzbringend zu gestalten und vorzugsweise zur Vervollkommnung in der schweren Kunst des Beobachtens auszunutzen.

Beiläufig bemerke ich noch, daß sowohl in der französischen wie in der russischen Artillerie ähnliche Uebungen vorgeschrieben sind. Die Franzosen nennen sie „Tir simulé", die Russen haben das „Artilleriespiel" von Muratow. Meine Vorschläge sind ganz unabhängig von jenen Einrichtungen entstanden, die sich, soviel ich weiß, auch nur auf das Schießen mit Granaten erstrecken und nicht so eingehend ausgearbeitet sind.

Rendsburg, den 20. Dezember 1890.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniß.

Einleitung.

Die ganze Schießkunst des Batterieführers beruht auf richtiger Beobachtung und geschickter Anwendung der Schießregeln. Während erstere sich nur durch fortgesetzte Uebung auf dem Schießplatz erlernen läßt, ist die sachgemäße Anwendung der Schießregeln — wenigstens bis zu einem gewissen Grade — sehr wohl ohne Munition zu erlernen. Man hat sich nur ein Ziel, gegen das man schießt, vorzustellen, die Beobachtung einer festgesetzten Zielentfernung und der kommandirten Entfernung entsprechend anzunehmen und hierauf seine Korrekturen den Schießregeln gemäß zu gründen. Solche applikatorischen Uebungen sind außerordentlich bildend, ja ganz unerläßlich; denn ohne sie gewinnt man niemals eine Anschauung und ohne Anschauung vermag man vielleicht den Buchstaben, niemals aber den Geist der Schießregeln zu erfassen. Und doch ist das Letztere durchaus nothwendig; denn der Erfolg gehört nicht dem, der die Schießregeln sklavisch befolgt, sondern dem, der sie beherrscht.

In der Regel werden solche Uebungen beim Geschützexerziren vorgenommen, wobei der Vorgesetzte als Lehrer dem Batterieführer ꝛc. die Beobachtungen mittheilt. Die in dieser Weise angestellten Uebungen leiden aber an zwei Mängeln. Bei den gemachten Annahmen wird nämlich fast immer vorausgesetzt, daß der abgegebene Schuß dem mittleren Treffpunkt entspricht. Man sieht von jeder Streuung vollständig ab, und doch vermag diese, selbst bei richtiger Beobachtung das Gelingen des Einschießens sehr zu verzögern. Andererseits werden auch die Beobachtungen

meist als richtig angenommen. Auf diese Weise lernt man nie, woran beim Schießen zu erkennen ist, ob Bedienungsfehler oder falsche Beobachtungen vorgekommen sind, und wie derartige Fehler am schnellsten und richtigsten unschädlich gemacht werden. So lange es sich nur darum handelt, Jemandem die ersten Grundlagen der Schießregeln beizubringen, hat die Sache noch keine große Bedeutung.

In den nachstehenden Zeilen soll gezeigt werden, wie auf eine ganz einfache Weise — man kann geradezu sagen „spielend" — ohne Willkür und Zwang diesen beiden Faktoren — Streuung und Unsicherheit der Beobachtung — Rechnung getragen werden kann.

I. Theoretische Begründung des Spiels.*)

A. Granaten.

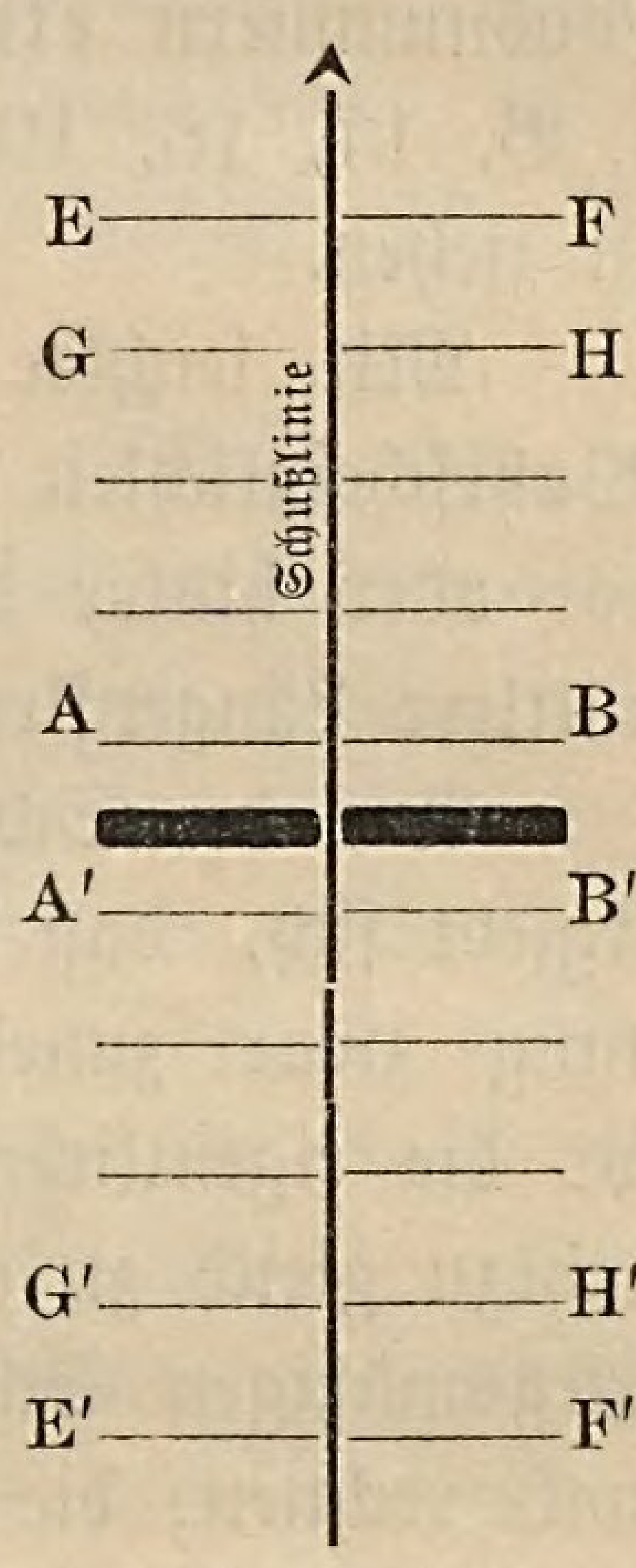
Wenn ein Schuß mit einer bestimmten Erhöhung abgegeben wird, so weiß man nie, wo derselbe in dem Trefferbilde, welches durch Fortsetzung des Schießens unter denselben Bedingungen entstehen würde, sitzen wird. Ob derselbe ein Kurz- oder Weitschuß ist, ob er viel oder wenig vom mittleren Treffpunkt abliegt, das Alles erscheint uns als lediglich vom Zufall abhängig, genau so zufällig, wie daß man aus einer mit hundert von 1 bis 100 numerirten Loosen gefüllten Urne eine Loosnummer unter oder über 50 zieht. In der That kann man die Entscheidung darüber, ob ein solcher Schuß kurz oder weit im Trefferbilde liegt, dem Loose anheimgegeben. Offenbar sind Kurz- und Weitschüsse gleich wahrscheinlich, und es wäre daher ganz gerechtfertigt, wenn man festsetzte, daß eine gezogene Loosnummer von 1 bis 50 einen Kurzschuß, dagegen eine solche über 50 einen Weitschuß bedeuten solle.

---

*) Die theoretische Begründung ist nicht unbedingt nöthig, um das Spiel richtig anzuwenden. Sie zeigt aber, daß dasselbe auf richtiger Grundlage beruht.

Damit wäre freilich noch nicht entschieden, um welches Maß der Schuß vom mittleren Treffpunkt abweicht. Doch auch das kann man getrost der Entscheidung des Looses überlassen. Liegt die gezogene Loosnummer nahe bei 50, so wird man eine geringe Abweichung annehmen, liegt sie weit davon ab, eine große. Man hat nur daran zu denken, daß diese Annahmen in Uebereinstimmung mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung gemacht werden. Auf die absolut genaue Kenntniß der Abweichung eines Schusses kommt es gar nicht an, es ist mehr als genügend, wenn bis auf 5 m abgerundet wird.

Figur 1.



Man denke sich ein horizontales Trefferbild durch Linien, senkrecht zur Schußrichtung und symmetrisch zum mittleren Treffpunkt gezogen, in Streifen von je 5 m Breite zerlegt (siehe Fig. 1). Kennt man die mittlere Streuung des Trefferbildes, so läßt sich die Wahrscheinlichkeit, mit welcher jeder dieser Streifen getroffen wird, leicht errechnen.

Der zu beiden Seiten des mittleren Treffpunkts gelegene Streifen A B A′B′ von 5 m Breite nimmt z. B., wenn die mittlere Längenstreuung 5 m beträgt, 50% aller Treffer auf. Wächst dagegen die mittlere Streuung auf 20 m, so sinkt die Treffwahrscheinlichkeit auf 13,5 %; denn der Wahrscheinlichkeitsfaktor ist $5/20 = 0{,}25$, welchem eben 13,5% Treffer entsprechen.

Soll für den Streifen EF GH die Treffwahrscheinlichkeit errechnet werden, so ist zu ermitteln, wie viel Treffer in den Raum GH G′H′ fallen, dann, wie viel in den Raum EF E′F′; die halbe Differenz der beiden Zahlen ist dann die Trefferzahl in Prozenten für den Raum EF GH.

Beispiel. Mittlere Längenstreuung 30 m. — Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein Schuß mindestens 17,5, aber nicht um mehr als 22,5 m — im Mittel also 20 m — zu kurz geht?

Man bestimmt zunächst die Wahrscheinlichkeit, ein Ziel von 45 m (2 . 22,5) Ausdehnung zu treffen. Wahrscheinlichkeitsfaktor 45 : 30 = 1,5; Treffwahrscheinlichkeit also 68,7 %. Dann die Wahrscheinlichkeit, ein Ziel von 35 m (2 . 17,5) Ausdehnung zu treffen. Wahrscheinlichkeitsfaktor 35 : 30 = 1,17; Treffwahrscheinlichkeit also 57 %. Die halbe Differenz: ½ (68,7 — 57) = 5,8 %. Die Wahrscheinlichkeit, daß bei einer mittleren Längenstreuung von 30 m ein Schuß um rund 20 m (nicht weniger als 17,5, nicht mehr als 22,5) zu kurz geht, ist also nahezu 6 %. — Genau die gleiche Wahrscheinlichkeit liegt vor, daß er um dasselbe Maß zu weit geht. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein Schuß um 20 m zu kurz (weit) geht, ist also genau so groß, wie die, unter 100 Loosnummern eine von sechs im Voraus bestimmten Nummern z. B. 17, 18, 19, 20, 21 oder 22 (79, 80, 81, 82, 83 oder 84) zu ziehen.

Mit leichter Mühe läßt sich also errechnen, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Schuß um rund 0, 5, 10, 15 m u. s. w. vor oder hinter dem mittleren Treffpunkt einschlägt, sobald die mittlere Längenstreuung bekannt ist.

Aus der Schußtafel — Trefffähigkeitstabelle für Granaten — ergiebt sich, daß die mittleren Längenstreuungen mit der Entfernung zwar zunehmen, aber doch nur sehr langsam, so daß sie für die eigentlichen Kampfentfernungen (1500 bis 3500 m) als nahezu gleich zu etwa 20 m angenommen werden können. Beim kriegsmäßigen Schießen kann man auf so kleine Streuungen niemals rechnen; die Erfahrung lehrt vielmehr, daß sie unter gewöhnlichen Verhältnissen bei den Schießübungen mehr als doppelt so groß, im Mittel etwa 50 m, werden. Der Grund liegt darin, daß die Schußtafeln unter nach jeder Richtung hin möglichst günstigen Bedingungen — sorgfältig angefertigter Munition, Witterung, Bedienung — vor Allem aber auch nur mit einem einzigen Geschütz erschossen sind. Alle diese Verhältnisse ändern sich beim Schießen der Truppe; die Streuung einer Batterie von sechs Geschützen, deren mittlere Treffpunkte nie zusammenfallen, ist naturgemäß immer größer, als die des einzelnen Geschützes. Macht sich dies schon bei einem einfachen Schulschießen geltend,

so wird es noch mehr beim kriegsmäßigen hervortreten, um von dem Schießen in einem wirklichen Gefecht ganz zu schweigen.

Man wird daher keinen bedeutenden Fehler machen, wenn man die mittlere Längenstreuung der mit Aufschlagzünder verfeuerten Geschosse unter gewöhnlichen Verhältnissen zu 50 m annimmt; unter besonders günstigen Verhältnissen wird sie vielleicht auf 30 m sinken, unter ungünstigen dagegen auf 70 m und darüber steigen. Auf Grund dieser Annahmen sind die in der Anlage 1 in den Spalten A, B und C verzeichneten Abweichungen der Granaten errechnet worden.

Jede gezogene Loosnummer entspricht also einer bestimmten, in der Spalte A, B oder C abzulesenden Abweichung eines Schusses vom mittleren Treffpunkt, wobei angenommen wird, daß dieser selbst auf der kommandirten Entfernung von der Batterie liegt.

Die Zielentfernung sei z. B. 1980 m. Wird nun bei einem supponirten Schießen die Entfernung 2000 m kommandirt und das Loos Nr. 22 gezogen, so bedeutet das, der Schuß geht unter gewöhnlichen Verhältnissen — Spalte B der Tabelle — um 30 m zu kurz. Er schlägt mithin auf 1970 m, also 10 m vor dem Ziel auf. Hätte man Loos Nr. 60 gezogen, so würde dies bedeuten, daß der Schuß 10 m zu weit gegangen, d. h. auf 2010 m, mithin 30 m hinter dem Ziele eingeschlagen sei. Unter der Annahme besonders günstiger (ungünstiger) Streuungsverhältnisse würde bei dem Loose Nr. 22 der Schuß um 20 (40) m zu kurz gegangen, mithin gerade im (20 m vor dem) Ziel eingeschlagen sein, bei dem Loose Nr. 60 dagegen um 5 (15) m zu weit gegangen, mithin 25 (35) m hinter dem Ziel eingeschlagen sein.

B. Schrapnels.

Nicht ganz so einfach, wie die Darstellung der Geschoßabweichungen beim Schießen mit Aufschlagzünder, ist die Darstellung der Abweichungen der Sprengpunkte vom mittleren Sprengpunkt beim Schießen mit Brennzünder. Der Grund liegt darin,

daß hier Abweichungen nach zwei Richtungen hin, nämlich nach Länge und Höhe, in Frage kommen, während es sich beim Schießen mit Aufschlagzünder nur um Abweichungen in einem Sinne handelt. Wären die Abweichungen der Sprengpunkte nach Länge und Höhe unabhängig von einander, wie es z. B. in einem vertikalen Trefferbilde die Höhen- und Seitenabweichungen sind — so könnte man, da ja die Streuungen aus der Schußtafel bekannt sind, das Trefferbild der Sprengpunkte in 100 Rechtecke zerlegen, von denen jedes 1 % der Sprengpunkte aufnimmt.*) Diese Methode ist aber nicht anwendbar, da, wie leicht einzusehen ist, ein Schuß, dessen Zünder um 30 m zu kurz brennt, dessen Sprengweite infolge davon um 30 m größer als die mittlere sein wird, höchst wahrscheinlich auch eine größere Sprenghöhe haben wird, als einer, dessen Zünder richtig oder gar zu lange brennt. Aus diesem Grunde sind die Angaben der Schußtafel über die Streuung der Sprengpunkte nicht ohne Weiteres zu verwerthen.

Eine fernere Schwierigkeit liegt darin, daß das Gesetz, nach welchem die Gruppirung der Sprengpunkte im Trefferbilde vor sich geht, unbekannt ist. Um zu einem einigermaßen brauchbaren Resultate zu gelangen, müssen wir einige Annahmen machen, die zwar keinen Anspruch auf unbedingte Richtigkeit machen können, gleichwohl der Wahrheit ziemlich nahe kommen werden.

Unzweifelhaft sind die Streuungen der Sprengpunkte eine Folge des verschiedenen Verhaltens der Brennzünder und der Inkongruenz der Flugbahnen verschiedener Geschosse. Auf die Längenabweichungen der Sprengpunkte haben sowohl das von Schuß zu Schuß verschiedene Verhalten der Zünder, als auch die verschiedene Geschoßgeschwindigkeit Einfluß; während die Unterschiede in den Abgangswinkeln hierauf von verschwindendem Einfluß sind. Dagegen werden die Höhenabweichungen der Sprengpunkte ebensowohl durch die Längenabweichungen derselben, wie auch unabhängig hiervon durch die verschiedene Lage der einzelnen Geschoßbahnen hervorgerufen.

Wenn z. B. auf 2000 m — Fallwinkel $6^4/_{16}°$ — ein Zünder um 30 m zu kurz (lange) brennt, so wird in der normalen Flug-

*) Vergl. Rohne: „Das Schießen der Feld-Artillerie“ S. 33.

bahn der Sprengpunkt um 30 . tang $6^4/_{16}°$ = 3,4 m höher (tiefer) als der normale Sprengpunkt liegen. Weicht aber auch die Geschoßbahn von der normalen ab, so steigt oder sinkt natürlich auch der Sprengpunkt entsprechend der höheren oder tieferen Lage der Geschoßbahn.

Nunmehr wird es möglich sein, sich eine der Wirklichkeit nahe kommende Vorstellung von der Vertheilung der Sprengpunkte im Trefferbilde zu machen, wenn:

1. die mittlere Längenstreuung der Sprengpunkte,
2. " " Höhenstreuung der Geschosse,
3. der Fallwinkel bekannt sind.

Auf der Entfernung von 2000 m z. B. ist nach der Schußtafel die mittlere Längenstreuung der Sprengpunkte 34 m, die mittlere Höhenstreuung der Geschosse 1,9 rund also 2 m, der Fallwinkel $6^4/_{16}°$.

Man kann nun — genau wie das oben für das Schießen mit Aufschlagzündern geschehen ist — errechnen, wie viel Prozent aller Sprengpunkte eine Längenabweichung von 0, von + oder — 5, 10, 15 m u. s. w. vom mittleren Sprengpunkt haben werde.

Für die Entfernung 2000 m (mittlere Längenabweichung 34 m) ergiebt die Rechnung, daß:

8 % der Sprengpunkte eine Abweichung von 0 m,
8 % " " " " + bezw. — 5 m,
7 % " " " " + " — 10 "
7 % " " " " + " — 15 "
5 % " " " " + " — 20 "
5 % " " " " + " — 25 "
4 % " " " " + " — 30 "
3 % " " " " + " — 35 "
2 % " " " " + " — 40 "
2 % " " " " + " — 45 "
1 % " " " " + " — 55 "
1 % " " " " + " — 65 " oder mehr

haben werden.

Da der Fallwinkel $6^4/_{16}°$ beträgt, so würden, wenn es keine Streuung der Flugbahnen gäbe, alle Sprengpunkte, welche dies-

seits des mittleren Sprengpunktes liegen (deren Abweichung negativ ist), eine größere, alle Sprengpunkte jenseits des mittleren Sprengpunktes eine kleinere Sprenghöhe haben. Ist A die Abweichung, ε der Fallwinkel, so würde der Unterschied der Sprenghöhen A . tang ε betragen. Setzt man die Sprenghöhe für den mittleren Sprengpunkt = 0, so würde z. B. die Sprenghöhe derjenigen Schüsse, die eine Längenabweichung von ± 15 m haben, im Mittel ∓ 15 . tang $6^{4}/_{16}°$ = ∓ 1,7 m sein.

Infolge der Höhenstreuung der Flugbahnen wird aber die Hälfte aller Sprengpunkte höher, die Hälfte tiefer als der der normalen Flugbahn entsprechende Sprengpunkt liegen. Mit Hülfe der bereits mehrere Male angewendeten Methode ist man auch im Stande, zu berechnen, wie viel Prozent aller Flugbahnen mit der normalen zusammen fallen, d. h. um nicht mehr als 0,5 m nach der Höhe auseinanderliegen; ebenso wie viel um ± 1, 2, 3 . . m davon abbleiben. Bei einer mittleren Höhenstreuung von 2 m ergiebt die Rechnung, daß

26½ %	aller	Flugbahnen	mit der normalen zusammenfallen,	
21 %	=	=	um ± 1 m	
11 %	=	=	= ± 2 m	
4 %	=	=	= ± 3 m	
1 %	=	=	= mehr als 3½ m von der nor-	

malen Flugbahn in der Höhe abweichen.

Wenn, wie wir sahen, von 100 Sprengpunkten etwa 7 eine um rund 15 m zu große Sprengweite, also im Mittel auch auf den mittleren Sprengpunkt bezogene Sprenghöhe von + 1,7 m haben, so werden von diesen 26½ %, im Ganzen also 7 . 0,265 = 1,85 eine Sprenghöhe von nahezu + 1,7 m,

21 %	also	7 . 0,21 = 1,47	eine Sprenghöhe	zwischen	+ 2,2	und 3,2
11 %	=	7 . 0,11 = 0,77	= =	=	+ 3,2	= 4,2
4 %	=	7 . 0,04 = 0,28	= =	=	+ 4,2	= 5,2
1 %	=	7 . 0,01 = 0,07	= =	über	5,2 m;	ferner
21 %	=	7 . 0,21 = 1,47	= =	zwischen	+ 1,2	und 0,2
11 %	=	7 . 0,11 = 0,77	= =	=	+ 0,2	= — 0,8
4 %	=	7 . 0,04 = 0,28	= =	=	— 0,8	= — 1,8
1 %	=	7 . 0,01 = 0,07	= =	unter	— 1,8 m	haben.

Da es sich hier nur um Wahrscheinlichkeiten, also nicht um Genauigkeit handelt, und man doch die Sprenghöhen nur auf ganze Meter abgerundet verwerthen kann, so darf man annehmen, daß von den 7 Schüssen, deren Sprengweite um rund 15 m größer ist, als die mittlere,

1 eine um + 4 m
1 = = + 3 m
2 = = + 2 m
2 = = + 1 m
1 = = — 1 m vom mittleren Sprengpunkt abweichende

Sprenghöhe haben werden.

In dieser Weise sind für die anliegende Tabelle (s. Anlage 1) die Angaben der Spalte E gefunden. Die gleiche Methode ist angewendet für die Berechnung der Angaben in Spalte D und F, wobei die in der Schußtafel enthaltenen Zahlen für die Entfernung von 1000 bezw. 3000 m zu Grunde gelegt sind.

Anlage 2 giebt zwei Trefferbilder von 100 Sprengpunkten auf 2000 bezw. 3000 m, deren Betrachtung das Verständniß der entwickelten Methode erleichtern wird.

Während für das Schießen mit Aufschlagzünder drei Spalten in der Tabelle enthalten sind, welche für alle Entfernungen aber für verschieden große Streuungen gelten, sind die drei Spalten für die Schrapnels für verschiedene Entfernungen bestimmt. Annähernd können die Angaben der Spalte D für die Entfernungen von 300 bis 1450 m, die in Spalte E von 1500 bis 2500, die in Spalte F von 2550 bis 3000 m gebraucht werden. Natürlich sind die Angaben um so brauchbarer, je mehr die Zielentfernung übereinstimmt mit derjenigen Entfernung, welche der Rechnung zu Grunde gelegen hat.*)

---

*) Wer die Angaben der Spalten D, E und F eingehend prüft, wird finden, daß die Streuung der Sprengpunkte in Bezug auf die Höhe die Angaben der Schußtafel nicht unwesentlich übertrifft. Namentlich gilt das für die Entfernungen von 2000 und 3000 m. Die mittlere Höhenstreuung der Sprengpunkte errechnet sich nach den Angaben der Tabelle auf 2000 m zu etwa 4,3 m, auf 3000 m sogar 9,8 m, während die Schußtafel die mittleren Höhenstreuungen zu 3,1 bezw. 5,4 m angiebt. Ich halte diese Angaben für

Die Angaben der Tabelle beziehen sich, wie erwähnt, auf die Abweichung des einzelnen Sprengpunkts vom mittleren Sprengpunkt. Es kommt also zunächst darauf an, die Lage dieses Punktes zum Ziel zu bestimmen. Offenbar ist dieselbe abhängig sowohl von der Zielentfernung, als auch von der kommandirten Entfernung und endlich dem Verhalten der Zünder. Bei normalem Verhalten der Zünder liegt der mittlere Sprengpunkt 50 m vor dem Ziel, wenn kommandirte und Zielentfernung mit einander übereinstimmen. Jeder Unterschied zwischen beiden vergrößert oder verkleinert natürlich die mittlere Sprengweite. Die Sprenghöhe wird aus der Schußtafel entnommen, aber auf ganze Meter abgerundet.

Beispiele:

Zielentfern.	2000 m,	kdte.	Entfern.	2000 m	Sprengpunkt	$\frac{-50}{6}$
„	2020 „	„	„	2000 „	„	$\frac{-70}{6}$
„	2020 „	„	„	2050 „	„	$\frac{-20}{6}$
„	2020 „	„	„	2100 „	„	$\frac{+30}{6}$

Die in der betreffenden Spalte angegebenen, den verschiedenen Loosnummern entsprechenden Abweichungen werden auf diese mittlere Sprengpunktslage bezogen. Indem man die die Abweichung ausdrückenden Zahlen zu denen, welche die mittlere Sprengpunktslage bezeichnen, algebraisch addirt, erhält man die Lage jedes einzelnen Sprengpunkts.

Ist z. B. bei der kommandirten Entfernung 2000 m der mittlere Sprengpunkt auf $\frac{-70}{6}$ gegeben und das Loos Nr. 25 gezogen, so ergiebt die aus Spalte E abgelesene Abweichung $\frac{-15}{+4}$ zu den Zahlen für den mittleren Sprengpunkt addirt $\frac{-85}{10}$. Bei

---

zu günstig; die mittlere Höhenstreuung der Sprengpunkte muß meines Erachtens mindestens sein: mittlere Längenstreuung mal Tangente des Fallwinkels d. h. für das Schrapnel auf 3000 m 40 . tang $12/16°$ = 8,6 m. Der Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht würde mich zu weit führen.

dem Loose Nr. 85 — Abweichung $\frac{+25}{-4}$ — würde sich der Sprengpunkt auf $\frac{-45}{2}$ ergeben haben.

Brennen die Zünder nicht normal, sondern zu lange oder zu kurz, so ändert sich natürlich auch die mittlere Sprengpunktslage und zwar derart, daß die Sprengweite um so viel, als die Zünder zu lange (kurz) brennen, kleiner (größer) wird. Ebenso wird auch die mittlere Sprenghöhe kleiner (größer) und zwar, da die normale Sprenghöhe einer Sprengweite von 50 m entspricht, wird sie für je 5 m, welche die Zünder zu lange (kurz) brennen, um $^1/_{10}$ der normalen Sprenghöhe kleiner (größer).

Nimmt man z. B. bei der Zielentfernung 2020 und der kommandirten 2000 m an, daß die Zünder um 30 m zu lange brennen, so wird die mittlere Sprengweite nicht — 70, sondern — 40; die mittlere Sprenghöhe wird um $0{,}6 \,.\, 6 = 3{,}6$ m kleiner als die normale, welche 6 m betrug, mithin 2,4; der mittlere Sprengpunkt liegt also auf $\frac{-40}{2{,}4}$ oder abgerundet $\frac{-40}{2}$. Hätte der Zünder um 80 m zu lange gebrannt, so würde der Sprengpunkt auf $\frac{-70+80}{6-6\,.\,0{,}6} = \frac{+10}{-3{,}6}$ also abgerundet auf $\frac{+10}{-4}$ liegen. Hätten dagegen die Zünder um 30 (80) m zu kurz gebrannt, so würde der mittlere Sprengpunkt auf $\frac{-110}{+10}\left(\frac{-150}{16}\right)$*) liegen.

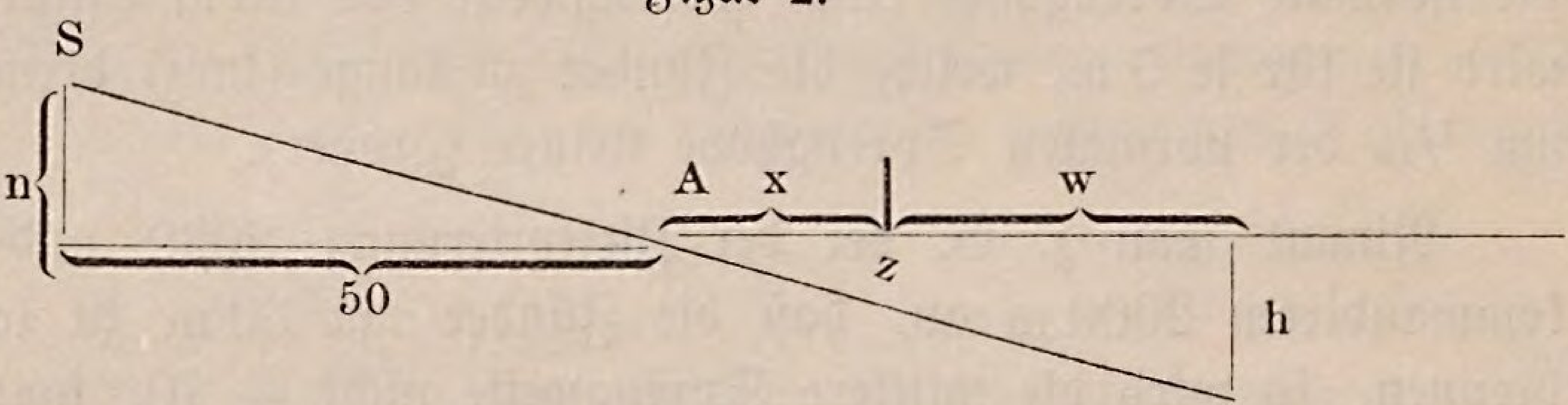
Beim Schießen mit zu lange brennenden Zündern erhält man natürlich zahlreiche Aufschläge; diese sind im Schießspiel daran zu erkennen, daß die Sprenghöhe negativ wird. Wird z. B. bei der mittleren Sprengpunktslage $\frac{-10}{1}$ (die Zünder mögen auf 2000 m um 40 m zu lange brennen) das Loos Nr. 81 (Abweichung $\frac{+20}{-4}$) gezogen, so ergiebt sich daraus der Spreng-

---

*) Es ist hier die normale Sprenghöhe, welche nach der Schußtafel 5,5 m beträgt zu 6 m angenommen; die genaue Rechnung ergiebt den Sprengpunkt auf $\frac{-150}{14{,}3}$. Der Unterschied von 1,7 m in der Sprenghöhe ist für die Praxis ohne Bedeutung.

punkt auf $\frac{+10}{-3}$. Das Geschoß macht einen Aufschlag, der aber nicht auf — 10 m, sondern weiter vor dem Ziel liegt. Die Lage des Aufschlages auf dem Boden zu bestimmen, ist für die Zwecke des Schießspiels nur selten nöthig, nämlich bei Schüssen, deren Sprengpunkte mit negativer Sprenghöhe hinter dem Ziel liegen, weil der wirkliche Aufschlag alsdann noch vor dem Ziel liegen kann. Man findet den Aufschlagspunkt auf folgende Weise:

Figur 2.



In der vorstehenden Figur 2 sei S der normale Sprengpunkt, n die normale Sprenghöhe, A der Aufschlag, x seine Entfernung vom Ziel, die gesucht wird, w und h die bekannte Sprengweite bezw. -Höhe des Schusses, so ersieht man unmittelbar aus der Figur das Verhältniß $\frac{x + w}{h} = \frac{50}{n}$, mithin

$$x = \frac{50 \cdot h}{n} - w.$$

Im vorstehenden Beispiel, wo $w = 10$, $h = 3$, $n = 6$ (genau $5{,}5$) m ist, ergiebt sich also x zu $\frac{50 \cdot 3}{6} - 10$ oder 15 m; d. h. der Aufschlag des Schusses, dessen Sprengpunkt auf $\frac{+10}{-3}$ gefunden war, liegt 15 m vor dem Ziel.

Endlich ist noch zu untersuchen, welchen Einfluß das Unterlegen oder Fortnehmen einer Platte auf die Lage des mittleren Sprengpunktes hat. Durch die Platte wird die Flugbahn um $^3/_{16}{}^\circ$ nach oben oder nach unten geschwenkt; die Sprengweite bleibt daher nahezu dieselbe, und nur die Sprenghöhe wird größer oder kleiner. Mit Hülfe der Schußtafel für Granaten Sp. 6 ist das Maß genau zu ermitteln; auch hier wird natürlich auf ganze Meter abgerundet. Um aber die Fehler nicht zu häufen,

empfiehlt es sich, die mittlere Sprengpunktslage zunächst unter Berücksichtigung einer Dezimalstelle zu errechnen und erst dann abzurunden. Ist auf 2000 m z. B. die mittlere Sprenghöhe + 5,5 m, so würde sie durch das Unterlegen (Fortnehmen) einer Platte + 12,1 (— 1,1 m). Hätte man von vornherein abgerundet die mittlere Sprenghöhe also zu 6, die Platte zu 7 m angenommen, so würde man die Sprenghöhe zu 13 (— 1) m erhalten haben. Bedeutende Fehler werden auch bei dem Abrunden von vornherein nicht gemacht.

C. Die Beobachtung.

Viel häufiger, als die große Abweichung eines Schusses trägt eine falsche Beobachtung dazu bei, das Einschießen entweder gänzlich mißlingen zu lassen oder doch zu verzögern. Nur durch fortgesetzte Uebung kann man sich in der Beobachtung vervollkommnen und die Zahl der falschen Beobachtungen allmälig herabsetzen. Unter allen Umständen aber ist es wichtig, aus dem Verlaufe des Schießens erkennen zu lernen, daß und wo eine falsche Beobachtung vorgekommen ist, und durch welche Maßregeln die Folgen einer solchen auszugleichen sind. Aus diesem Grunde muß, nachdem festgestellt ist, wo ein abgegebener Schuß eingeschlagen ist, noch über die Beobachtung desselben entschieden werden.

Erfahrungsmäßig werden etwa $^2/_3$ (67 %) aller Schüsse richtig, $^1/_4$ (25 %) gar nicht, d. h. fraglich, der Rest (8 %) falsch beobachtet. Die Wahrscheinlichkeit, einen Schuß richtig, fraglich oder falsch zu beobachten, ist also genau so groß, wie die, aus 100 Loosen eins von 67, bezw. 25 bezw. 8 vorher bestimmten zu ziehen. Man kann also festsetzen, daß, falls eine Nummer von 1 bis 67 gezogen wird, die Beobachtung richtig, bei den Nummern 68 bis 92 fraglich, dagegen bei denen von 93 bis 100 falsch sei. Thatsächlich sind die Beobachtungsverhältnisse bei jedem Schießen verschieden. Es empfiehlt sich daher, vor jedem Schießspiel und für jedes Ziel festzusetzen, wie das Verhältniß der richtigen, fraglichen und falschen Beobachtungen zu

einander sein soll. Festzuhalten bleibt dabei, daß es wesentlich auf das Verhältniß der falschen und richtigen Beobachtungen, weniger auf die Zahl der fraglichen Beobachtungen ankommt. Eine geringfügige Aenderung der Zahl bei den falschen Beobachtungen kann das Verhältniß zu den richtigen erheblich verbessern oder verschlechtern.

Die Beobachtung der Schrapnels und Sprenggranaten mit Brennzünder ist weit unsicherer als die der Granaten mit Aufschlagzünder. Dies ist weniger die Folge der kleineren bezw. schneller verschwindenden Sprengwolke der beiden Geschosse, sondern ist hauptsächlich in der Lage der Sprengwolke in der Luft, die oft erheblich über dem Ziele liegt, begründet. Man kann behaupten, daß alle Schrapnels, die eine Sprenghöhe über 3 m haben, unter gewöhnlichen Verhältnissen fraglich beobachtet werden, weil die Sprengwolke nicht in Beziehung zum Ziel zu bringen ist, und weil aus den am Ziel einschlagenden Sprengtheilen und dem dadurch aufgewirbelten Staube doch nur unter besonders günstigen Verhältnissen ein Schluß auf die Sprengpunktslage gemacht werden kann. Nimmt man bei Sprengpunkten von 3 m Höhe und darunter die Beobachtungsverhältnisse ebenso an, wie für Granaten, so wird das für das Schrapnel keinesfalls zu ungünstig sein. Da die Rauchwolke der Sprenggranaten größer ist, auch die zahlreichen Sprengtheile fast senkrecht herunter schlagen, so kann man hier die Sprengpunkte bis einschließlich 4 m Höhe als beobachtungsfähig annehmen.

So lange mit altem Pulver geschossen wurde, lagen die Beobachtungsverhältnisse für Schrapnels und besonders für Sprenggranaten nicht ungünstig. Man durfte annehmen, daß jeder Sprengpunkt, der sich deutlich auf der Rauchwand des Zieles abhob, sicher vor demselben lag. Dieses Hülfsmittel fällt jetzt fort, und darum ist die Beobachtung hoher Sprengpunkte wesentlich schwieriger geworden als früher.

II. Anleitung zur Leitung des Schießspiels.

A. Schießen mit Granaten.

Das Artillerie-Schießspiel verfolgt ähnliche Zwecke wie das Kriegsspiel. Wie dieses den Spieler durch fortgesetzte Uebung mit den Gefechtsregeln und -Gesetzen vertraut machen soll, so bezweckt das Artillerie-Schießspiel, Gelegenheit zur Anwendung der Schießregeln zu geben und dadurch zur vollkommenen Herrschaft über dieselben zu führen. Es gehören dazu mindestens zwei Spieler, von denen einer als Lehrer das Spiel leitet. Es ist zweckmäßig, wenn sich der Leitende einen Gehülfen wählt, und es ist auch nicht ausgeschlossen, daß mehrere Zuhörer oder Zuschauer dem Spiel beiwohnen und sich an einer Besprechung betheiligen.

Zum Spiel sind erforderlich:

1. ein Kästchen oder eine Urne mit von 1 bis 100 numerirten Loosen;
2. eine Tabelle, welche die Bedeutung der gezogenen Loosnummern angiebt (s. Anlage 1);
3. die Schußtafel;
4. ein Formular zu einer Schießliste, das aber, wenn mehrere Zuschauer dem Spiel beiwohnen, besser durch eine Wandtafel ersetzt wird.

Das Spiel geht in der Weise vor sich, daß der Leitende dem anderen Spieler den Auftrag giebt, ein von ihm näher bezeichnetes Ziel (Batterie, Schützen, Besatzung einer Schanze ꝛc.) zu beschießen d. h. alle dazu erforderlichen Kommandos wie im Ernstfall oder auf dem Schießplatz zu geben. Der Leitende theilt dem Spieler die der Ausführung der Kommandos entsprechenden Beobachtungen mit. Zu diesem Zweck nimmt er eine beliebige Zielentfernung an, die dem zweiten Spieler natürlich unbekannt bleibt, und bestimmt ebenfalls nur für sich, ob die Streuungen klein, mittel oder groß, und wie die Beobachtungsverhältnisse angenommen werden sollen.

Gesetzt, es sei der Auftrag ertheilt, eine Batterie zu beschießen; die Entfernung sei 1980 m, die Streuung klein. Die

Beobachtung will der Leitende günstig sein lassen und setzt daher fest, daß die Loose

Nr. 1 bis 75 richtigen,

Nr. 76 bis 95 fraglichen,

Nr. 96 bis 100 falschen Beobachtungen entsprechen sollen.

Der zweite Spieler kommandirt, nachdem ihm die Ausgangsentfernung entweder befohlen oder überlassen ist: „Granaten! Geradeaus feuernde Batterie! 3. Geschütz! 1800! Vom rechten Flügel Feuer!"*) Der Leitende zieht inzwischen ein Loos, welches die Abweichung des ersten Schusses bestimmt und dann ein zweites, welches sich auf die Beobachtung bezieht. Das erste habe die Nummer 36. Aus der Spalte A der Tabelle ergiebt sich, daß derselben die Abweichung — 10 m entspricht. Der Schuß schlägt also auf 1800 — 10 = 1790 m, mithin 190 m vor dem Ziel ein. Das zweite Loos möge die Nummer 57 tragen; es bedeutet demnach eine richtige Beobachtung und ruft der Leitende dem Spieler daher zu: „Davor!" (Wäre die Nummer 97, welche einer falschen Beobachtung entspricht, gezogen worden, hätte der Leitende gerufen: „Dahinter!"). Der Spieler kommandirt: „2000!". Der Leitende zieht das Loos Nr. 81, welches einer Abweichung von + 20 m entspricht; der Schuß schlägt auf 2020 m, also auf 40 m hinter dem Ziel auf. Für die Beobachtung sei das Loos Nr. 78 gezogen; die Beobachtung ist mithin fraglich, was der Leitende dem Spieler zuruft. Infolge dessen wird der nächste Schuß ebenfalls auf 2000 m abgegeben.

Wollte man das Spiel in dieser Weise fortsetzen, so würde es nicht nur zeitraubend, sondern auch langweilig werden. Daher ist es zweckmäßig, wenn der Leitende das Spiel in der Weise vorbereitet oder durch einen Gehülfen vorbereiten läßt, daß er eine Reihe von Loosen — die Zahl richtet sich nach der zur Verfügung gestellten Schußzahl — vorher zieht und sowohl die Abweichungen, wie die Beobachtungen — ob richtig, fraglich oder

---

*) Wird das Artillerie-Schießspiel in einem größeren Kreise gespielt, so kann man noch drei Zugführer abtheilen, welche die durch das Reglement vorgeschriebenen Kommandos nachkommandiren, bezw. abgeben.

falsch — vor Beginn des Spiels notirt. Es mag noch darauf hingewiesen werden, daß jedes gezogene Loos, nachdem die Nummer notirt ist, in das Kästchen zurückgelegt wird, damit stets alle Nummern vorhanden sind.

Um die Lage eines Schusses zum Ziel zu ermitteln, wurde die durch das Loos festgestellte Abweichung zu der kommandirten Entfernung algebraisch addirt und die Zielentfernung hiervon subtrahirt. Man kann das Spiel wesentlich fördern und sich die Leitung sehr erleichtern, wenn man die aus der Tabelle abgelesene Abweichung algebraisch von der Zielentfernung subtrahirt und diese Differenz demnächst von der kommandirten Entfernung abzieht. Das Resultat ist natürlich genau dasselbe; aber der Leitende weiß, wenn er das Spiel in dieser Weise vorbereitet hat, in dem Augenblick, in welchem der Spieler die Entfernung kommandirt, ob der Aufschlag des Schusses vor oder hinter dem Ziel anzunehmen ist. Ist die kommandirte Entfernung größer als die Zielentfernung minus Abweichung, so liegt der Schuß hinter, ist sie kleiner, dann vor dem Ziel. In unserm Beispiel war der erste Schuß mit der Abweichung — 10 m um 190 m vor dem Ziel eingeschlagen. Zieht man — 10 ab von der Zielentfernung 1980, so ergiebt dies 1990 m; dies von der kommandirten Entfernung abgezogen (1800—1990), giebt — 190 m.

Wir wollen an einem Beispiel zeigen, wie die Vorbereitungen für ein Schießen, für welches die oben erwähnten Voraussetzungen gelten, mit 30 Granaten zu treffen sind. Der Leitende legt nach dem folgenden Muster eine Tabelle an, in welcher er die gezogenen Loosnummern nebst der Abweichung, welche denselben entspricht, einträgt. Daneben steht die algebraische Differenz Zielentfernung minus Abweichung. Die dann folgenden Spalten enthalten die Loosnummern für die Beobachtung und die denselben entsprechende Art der Beobachtung.

Laufende Nr. 1.	Gezogene Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Zielentfernung minus Abweichung m 4.	Gezogene Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.	Laufende Nr. 1.	Gezogene Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Zielentfernung minus Abweichung m 4.	Gezogene Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.
1	36	— 10	1990	57	r	16	20	— 20	2000	48	r
2	81	+ 20	1960	78	?	17	59	+ 5	1975	71	r
3	20	— 20	2000	53	r	18	38	— 5	1985	56	r
4	93	+ 30	1950	21	r	19	75	+ 15	1965	81	?
5	62	+ 5	1975	97	f	20	82	+ 20	1960	69	r
6	79	+ 20	1960	36	r	21	57	+ 5	1975	80	?
7	66	+ 10	1970	11	r	22	40	— 5	1985	47	r
8	94	+ 35	1945	13	r	23	89	+ 25	1955	18	r
9	58	+ 5	1975	25	r	24	22	— 20	2000	77	?
10	13	— 25	2005	74	r	25	71	+ 10	1970	33	r
11	22	— 20	2000	18	r	26	24	— 15	1995	21	r
12	81	+ 20	1960	45	r	27	94	+ 35	1945	41	r
13	30	— 10	1990	7	r	28	73	+ 15	1965	1	r
14	64	+ 10	1970	100	f	29	7	— 35	2015	79	?
15	74	+ 15	1965	83	?	30	49	± 0	1980	93	?

Bei richtiger Anwendung der Schießregeln würde hieraus folgende Schießliste entstehen:

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Erhöhung m	Beobachtung	
				Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
VI.	Gr.! gr. f. Bttr.! 3. Gesch.! 1800! l. Fl. F.!	1	1800	—	—190
V.		2	2000	?	+ 40
IV.		3	„	+	± 0
III.		4	1900	—	— 50
II.		5	1950	+	— 25
I.	F. v.!	6	1900	—	— 60
VI.		7	„	—	— 70
V.		8	1950	+	+ 5
IV.		9	„	—	— 25
III.		10	„	—	— 55
II.		11	„	—	— 50
I.		12	„	—	— 10
VI.		13	„	—	— 40
V.		14	2000	—	+ 30
IV.		15	„	?	+ 35
III.		16	„	+	± 0
II.		17	„	+	+ 25
I.		18	„	+	+ 15

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Erhöhung m	Beobachtung	
				Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
VI.		19	2000	?	+ 35
V.		20	„	+	+ 40
IV.		21	„	?	+ 25
III.		22	„	+	+ 15
II.		23	1975	+	+ 20
I.		24	„	?	— 25
VI.		25	„	+	+ 5
V.		26	„	—	— 20
IV.		27	„	+	+ 30
III.		28	„	+	+ 10
II.		29	„	?	— 40
I.		30	„	?	— 5

Man wird zugeben, daß diese Schießliste sich in keiner Weise von einer durch wirkliches Schießen entstandenen unterscheidet. Der mittlere Treffpunkt — errechnet aus den Schießen 23 bis 30 liegt auf — 3; die „wahrscheinliche" Zielentfernung beträgt mithin 1978 m. Der zutreffende Aufsatz von 1975 m ist erst nach 22 Schüssen gefunden worden. Infolge falscher Beobachtung des Schusses Nr. 5 wurde die enge Gabel nicht richtig gebildet; dann schlug Schuß 8, weil er im Trefferbild Weitschuß war (Abweichung + 35 m) bei dem Aufsatz von 1950 hinter, statt

vor dem Ziel ein; endlich war die falsche Beobachtung des Schusses Nr. 14 die Ursache, daß mit dem Aufsatz von 2000 eine längere Reihe von Schüssen abgegeben werden mußte, ehe erkannt wurde, daß die Korrektur von 1950 auf 2000 m zu stark war. — Beiläufig ist zu bemerken, daß man sowohl mit dem Aufsatz von 1950, wie mit dem von 2000 m wirksame Schüsse erhielt.

Von den 21 abgegebenen Schüssen sind 21 oder 70% richtig, 8 oder 26,7% fraglich und 2 oder 6,7% falsch beobachtet. Das Ergebniß der Beobachtung ist durch die Ziehung etwas ungünstiger geworden, als der Leitende vorausgesetzt hatte (75% richtig, 20% fraglich, 5% falsch).

Es sei noch bemerkt, daß die Berechnung der Angaben in Sp. 6 der Schießliste für die Leitung und den Verlauf des Spiels nicht erforderlich ist; denn der Leitende weiß sofort durch Vergleich der kommandirten Entfernung mit der in Sp. 4 seiner Liste enthaltenen Angabe, wie der Schuß in Bezug zum Ziel liegt. Immerhin empfiehlt es sich, diese Angaben durch den Gehülfen ausrechnen zu lassen, damit man im Stande ist, eine vollständige, auch die Beobachtung am Ziel wiedergebende Schießliste aufzustellen, welche sowohl dem Spieler, wie den Zuschauern überzeugend darlegt, daß Alles mit rechten Dingen zugegangen ist.

B. Schießen mit Schrapnels.

Das Schießen mit Schrapnels erfolgt in genau derselben Weise, wie es eben für Granaten beschrieben ist. Der Leitende zieht zur Vorbereitung des Spiels eine Reihe von Loosen sowohl zur Feststellung der Abweichungen der einzelnen Sprengpunkte, wie auch für die Beobachtung und legt darüber eine Liste wie bei Granaten an. Da, wie sich aus dem nächsten Beispiel ergeben wird, die Beobachtung der Schrapnels wegen zu großer Sprenghöhen meist fraglich ausfällt, ist es nicht unbedingt nothwendig, die Loose für die Beobachtung der Schrapnels vorher zu ziehen, da dies bei den wenigen Schüssen mit niedrigen Sprengpunkten leicht im Verlauf des Spiels geschehen kann.

Außerdem muß der Leitende noch eine Annahme über das Verhalten der Zünder machen und ermitteln, wo infolge dessen bei denjenigen Erhöhungen und Brennlängen, die überhaupt in Frage kommen können, der mittlere Sprengpunkt liegen wird, und dies notiren. Ebenso wird er den Einfluß, den das Unterlegen einer Platte auf die Sprengpunktslage hat, notiren, namentlich, wenn er ein zu langes Brennen der Zünder angenommen hat.

Aus dem nachstehenden Beispiel wird der Verlauf des Spiels klar ersichtlich.

Der Leitende ertheilt den Auftrag, eine feindliche Batterie von sechs Geschützen zu beschießen. Witterung günstig; über das Verhalten der Zünder liegen keine Erfahrungen vor.

Für sich macht der Leitende folgende Annahmen:

Zielentfernung 2120 m,

Zünder brennen normal,

Größe der Streuung bei den Granaten: mittlere.

Für die Beobachtung der Granaten und Schrapnels bedeuten

die Loosnummern 1—67 (67%) richtig beobachtet,
68—92 (25%) fraglich " ,
93—100 (8%) falsch " .

Dann zieht er für Granaten und Schrapnels je 18 Loose, sowohl für die Ermittlung der Abweichungen als auch der Beobachtung, und legt nebenstehende Liste (S. 23) an.

Die Zahlen in Spalte 8 werden erst im Verlauf des Spiels eingetragen, um die Leitung zu erleichtern.

Der Leitende notirt ferner:

Mittlere Sprengpunktslage für Erhöhung und Brennlänge von

$$2100\text{ m}: \frac{-70}{6}$$

$$2050\text{ m}: \frac{-120}{6}$$

$$2150\text{ m}: \frac{-20}{6}$$

Eine Platte ändert die Schußweite um 60 m
" " " " Sprenghöhe " 7 m (genauer 6,9 m).

Granaten						Schrapnels					
Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Zielentfernung minus Abweichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.	Laufende Nr. 7.	Nr. der Schießliste 8.	Loos-Nr. 9.	Abweichung m 10.	Loos-Nr. 11.	Beobachtung 12.
1	6	−60	2180	34	r	1	10	3	−50 / +6	31	r
2	61	+10	2110	65	r	2	11	80	+20 / −3	86	?
3	33	−15	2135	53	r	3	12	31	−15 / −1	47	r
4	77	+25	2095	1	r	4	13	37	−10 / ±0	66	r
5	20	−30	2150	18	r	5	14	63	+10 / +1	25	r
6	54	+ 5	2115	68	?	6	15	46	−5 / −1	44	r
7	39	−10	2130	24	r	7	16	8	−35 / +6	85	?
8	38	−10	2130	75	?	8	17	45	−5 / ±0	10	r
9	82	+35	2085	56	r	9	18	79	+20 / −2	60	r
10	40	−10	2130	10	r	10	19	49	±0 / ±0	19	r
11	26	−25	2145	83	?	11	20	75	+15 / −3	49	r
12	53	± 0	2120	59	r	12	21	53	±0 / −1	52	r
13	86	+40	2080	41	r	13	22	2	−55 / +7	63	r
14	60	+10	2110	27	r	14	23	45	−5 / ±0	9	r
15	40	−10	2130	10	r	15	24	49	±0 / ±0	14	r
16	3	−75	2195	34	r	16	25	66	+10 / −1	87	?
17	24	−25	2145	39	r	17	26	7	−40 / +3	62	r
18	36	−15	2135	67	r	18	27	19	−25 / ±0	51	r

Die sich bei Beachtung der Schießregeln ergebende Schießliste ist folgende:

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung: Batterie	Beobachtung: Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	Gr.! gr. f. Batterie 3. Gesch.! 1800! r. Fl. F.!	1	1800	—	— 380
II.		2	2000	—	— 110
III.		3	2200	+	+ 65
IV.		4	2100	+	+ 5
V.		5	2050	—	— 100
VI.	H.! Schr. Brzd.! lgw. 2050! F. v.!	6	„	?	— 65
I.		7	„	—	— 80
II.		8	„	?	— 80
III.		9	„	—	— 35
I.	(2. Zugf. Feuer durch! 1. Zugf. Schr. Brennzd.!)	10	„	? / 12	— 170 / 12
II.		11	„	? / 3	— 100 / 3
III.		12	„	? / 5	— 135 / 5
IV.		13	„	? / 6	— 130 / 6
V.		14	„	? / 7	— 110 / 7
VI.	n. L. 2150!	15	„	? / 5	— 125 / 5

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung	
				Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	(neue Blg.!)	16	2150	? / 12	− 55 / 12
II.		17	=	? / 6	− 25 / 6
III.		18	=	? / 4	± 0 / 4
IV.		19	=	? / 6	− 20 / 6
V.		20	=	— / 3	− 5 / 3
VI.	Durchladen	21	=	? / 5	− 20 / 5
I.		22	=	? / 13	− 75 / 13
II.		23	=	? / 6	− 25 / 6
III.		24	=	? / 6	− 20 / 6
IV.		25	=	? / 5	− 10 / 5
V.		26	=	? / 9	− 60 / 9
VI.		27	=	* / 6	− 45 / 6

Von den sämmtlichen Schrapnels hatten nur die Schüsse 11 und 20 eine beobachtungsfähige Sprenghöhe; darum braucht auch nur bei diesen beiden Schüssen das Loos zur Entscheidung der Beobachtung angerufen zu werden.

Besprechung der Schießliste.

Trotzdem alle Beobachtungen richtig sind, ist die enge Gabel falsch gebildet, weil Schuß 4, der mit dem Aufsatz von 2100 m abgegeben wurde, eine Abweichung von + 25 m hatte und daher hinter statt vor dem Ziel einschlug. Der Schießende ging, nach-

dem durch Schuß 5 die enge Gabel gebildet war, auf 2050 m zum Schrapnelfeuer über und zwar unter lageweisem Laden. Beides ist durchaus richtig. Der Uebergang zum Schrapnelfeuer durfte schon jetzt kommandirt werden, weil unter den Schüssen 2 bis 5, welche zur Bildung der engen Gabel nothwendig waren, 2 Schüsse vor und 2 hinter dem Ziel beobachtet waren. Darin lag die Gewähr, daß selbst, wenn ein Schuß falsch beobachtet oder stark abgewichen wäre, der Fehler doch immer durch eine einmalige Korrektur um 50 oder 100 m unschädlich gemacht werden konnte. Anders würde die Sache liegen, wenn 2000 oder 2150 m die kurze Gabelentfernung gewesen wäre. Ist in einem solchen Falle der auf 2000 oder auf 2200 m abgegebene Schuß falsch beobachtet oder gerichtet, so fehlt jeglicher Anhalt über die Größe des etwaigen Fehlers; derselbe kann ebenso gut 200 wie 25 m betragen. Deshalb ist meiner Ansicht nach eine Fortsetzung des Schießens mit Granaten vor dem Uebergang zum Schrapnelfeuer zu empfehlen, wenn die Bildung der engen Gabel durch 1 Schuß vor und 3 Schüssen hinter dem Ziel oder umgekehrt (3 davor, 1 dahinter) gebildet ist, damit man einen festen Anhalt über die Zielentfernung erhält.

Das lagenweise Laden beim Beginn des Schrapnelfeuers war aus zwei Gründen angezeigt. Erstens war das Verhalten der Zünder noch unbekannt und konnte zu Korrekturen nöthigen, die beim lagenweisen Laden einfacher auszuführen sind. Aber auch bei richtigem Verhalten der Zünder kann ein Regeln der Sprengweiten geboten sein. Die Beobachtung der bereits geladenen Granaten, welche noch vor dem ersten Schrapnelschuß abgegeben werden, wird einen Schluß auf die Genauigkeit des Einschießens zulassen. Beobachtet man, wie im vorliegenden Falle, die Granaten nur vor dem Ziel, so darf man annehmen, daß die kommandirte Schrapnelentfernung zu klein ist. Ein Regeln der Sprengweiten ist dann angezeigt, namentlich im Ernstfall, wenn nach einigen Lagen keine Wirkung erkennbar ist.

Aus diesem Grunde war im vorliegenden Falle das Vorgehen um 100 m (Schießvorschrift 121) auch ganz gerechtfertigt, obwohl sämmtliche Sprengpunkte der ersten Schrapnellage fraglich

beobachtet wurden. Ob im vorliegenden Falle bei wirklichem Schießen nicht erkannt worden wäre, daß die Sprengpunkte vor dem Ziel, vielleicht sogar weit davor lagen, möge dahingestellt sein. Früher, wo der Batterieführer seine Aufstellung stets auf einem Flügel nahm, mußten ihm die gegen den entgegengesetzten Flügel des Ziels gerichteten und zu kurz gehenden Schüsse als seitwärts vorbeigehend erscheinen. Bei einer Entfernung von 2000 m scheint ein aus dem sechsten Geschütz abgegebenes Schrapnel bei guter Seitenrichtung und einer Sprengweite von 100 m dem auf dem rechten Flügel stehenden Batterieführer etwa 5 m links vorbei zu gehen. Steht er dagegen, wie das beim rauchfreien Pulver die Regel, in der Mitte, so schrumpft die scheinbar seitliche Abweichung auf weniger als die Hälfte zusammen und ist kaum wahrnehmbar.

Ein weiteres Vorgehen war nicht nöthig, weil außer Schuß 4, der angezweifelt werden mußte, auch noch Schuß 5 hinter dem Ziel beobachtet war. Im Ernstfalle würden überdies die Schüsse 16 bis 27 eine gute Wirkung ergeben; der mittlere Sprengpunkt dieser Schüsse liegt auf $\frac{-30}{7}$. Der Leitende hatte angenommen, derselbe würde auf $\frac{-20}{6}$ liegen. Der Unterschied von 10 m in den Sprengweiten erklärt sich daraus, daß für die Schüsse 16 bis 27 mehr Loosnummern über 50 (nämlich 8) gezogen sind, welche eine Vergrößerung der Sprengweite hervorrufen, als solche unter 50 (nämlich 4), bei denen die Sprengweite verkleinert wird. Solche Schwankungen kommen auch beim wirklichen Schießen vor.

Hätte der Leitende statt normaler Zünder solche vorausgesetzt, die um 40 m zu lange brennen, so würde der mittlere Sprengpunkt für die Erhöhung und Brennlänge 2050 m auf $\frac{-80}{+1}$ $\left(\text{anstatt } \frac{-120}{+6}\right)$ anzunehmen sein. Der Leitende würde alsdann zur Vorbereitung für das Spiel notiren:

Mittlerer Sprengpunkt für 2050 m: $\frac{-80}{+1}$

$\underline{2050}$ m: $\frac{-80}{+8}$

$\underline{2000}$ m: $\frac{-130}{+8}$

Bis Schuß 9 wäre natürlich die Schießliste genau dieselbe wie auf S. 24. Von Schuß 10 ab würde dieselbe, wenn Zielentfernung und die Loosnummern nebst ihrer Bedeutung unverändert blieben, wie folgt ausfallen.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.		10	2050	? / 7	— 130 / 7
II.		11*)	„	? / 0	— 60 / — 2
III.		12	„	— / 0	— 95 / 0
IV.		13	„	— / 1	— 90 / 1
V.	1 Pl. höher!	14	<u>2050</u>	? / 9	— 70 / 9
VI.	N. L. 2050!	15	„	? / 7	— 85 / 7
I.		16	„	? / 14	— 115 / 14
II.		17	„	? / 8	— 85 / 8
III.		18	„	? / 6	— 60 / 6
IV.		19	„	? / 8	— 80 / 8
V.		20	„	? / 5	— 65 / 5
VI.	Durchladen!	21	„	? / 7	— 80 / 7

*) Bei Schuß 11 steht in Rubrik „Beobachtung Ziel" $\frac{-60}{-2}$. Natürlich wird der Schuß nicht so am Ziel beobachtet; vielmehr macht derselbe einen Aufschlag und zwar 77 m vor dem Ziel. Siehe S. 12.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung: Batterie	Beobachtung: Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.		22	2050	? / 15	— 135 / 15
II.		23	„	? / 8	— 85 / 8
III.		24	„	? / 8	— 80 / 8
IV.		25	„	? / 7	— 70 / 7
V.		26	„	? / 11	— 120 / 11
VI.		27	„	? / 8	— 105 / 8

Das Unterlegen einer Platte geschah nach Schuß 13, der kein Aufschlag, sondern ein tiefer Sprengpunkt war, während die Schüsse 11 und 12 die Sprenghöhe Null hatten, also Aufschläge waren. Darum hätte nach der Schießvorschrift das Kommando „1 Platte höher!" eigentlich schon um einen Schuß früher gegeben werden können. Im vorliegenden Falle aber ist dieses Hinausschieben der Korrektur wohl zu rechtfertigen. Schuß 11 war unzweifelhaft ein Aufschlag, d. h. ein Schuß, der, wenn die Batterie nicht Doppelzünder, sondern einfache Brennzünder gehabt hätte, einen Blindgänger ergeben würde. Das war bei Schuß 12 nicht der Fall; bei diesem Schuß wäre das Geschoß auch dann krepirt, wenn der Aufschlagzünder nicht gewirkt hätte. Es war eigentlich ein Schuß mit sehr niedriger Sprenghöhe. Solche Schüsse sind beim Doppelzünder gar nicht von wirklichen Aufschlägen zu unterscheiden, was entschieden als ein Nachtheil des Doppelzünders, wenn auch kein großer, zu bezeichnen ist. Hätte der Batterieführer in seiner Schießliste statt „—/0" geschrieben „—/½", so wäre Alles in Ordnung gewesen. Im vorliegenden Falle mahnte die große Sprenghöhe des Schusses 10 zur Vorsicht; der Batterieführer wartete daher

noch Schuß 13 ab, ehe er sich zum Unterlegen der Platte entschied. Jetzt hatte er nur einen Schuß mit normaler Sprenghöhe, dagegen drei tiefe Sprengpunkte bezw. Aufschläge und wußte nun sicher, daß die Zünder zu lange brennen.

Nachdem der Sprengpunkt gehoben war, wurde keine Sprengweite mehr beobachtet, weil die Sprenghöhe überall 5 m und darüber betrug. Bei wirklichem Schießen wird man bei einem Ziel in der Ebene und bei festem oder bewachsenem Boden kaum anders beobachten. Wer viele Schießlisten durchgesehen hat, weiß, daß darin allerdings weit mehr Schüsse als beobachtet notirt sind. Der Grund liegt zum Theil darin, daß unsere Schießübungen nur im Sommer stattfinden, wo der Boden trocken ist, und daß unsere Schießplätze meist sandig und nur selten mit einer üppigen Vegetation bedeckt sind. Infolge davon wirbeln die aufschlagenden Sprengtheile oft Staub auf, der einen Anhalt über die Sprengpunktslage giebt. Andererseits aber findet man in der Spalte „Beobachtung, Batterie“ recht viele Zeichen und zwar meist Minuszeichen, die auf Zuverlässigkeit durchaus keinen Anspruch machen können. Sie sind so zu sagen errathen. Hat ein Batterieführer, wie in unserem Beispiel, die Schüsse 12 und 13 sicher vor dem Ziel beobachtet, so schließt er mit einem gewissen Recht, daß die von ihm nicht beobachteten Sprengpunkte, die von derselben Brennlänge herrühren, ebenfalls vor dem Ziel liegen und trägt in die Beobachtungsliste getrost ein Minuszeichen ein, wo eigentlich ein Fragezeichen stehen müßte.

Es fragt sich nun, war es richtig, daß der Batterieführer, trotzdem er von Schuß 14 an keine Sprengweite mehr beobachtete, auf <u>2050</u> m verblieb, oder hätte er nicht nach § 61 der Schießvorschrift um 50 m zurückgehen müssen? Die angezogene Stelle lautet wörtlich: „Werden nach Beseitigung von Aufschlägen die Sprengpunkte nicht mit aller Sicherheit als vor dem Ziele liegend erkannt, so wird entsprechend zurückgegangen.“ Kein Zweifel, daß Niemand dem Batterieführer, der auf Grund seiner Beobachtungen mit Schuß 22 auf <u>2000</u> m zurückging, irgend einen Verstoß gegen die Schießvorschrift vorwerfen kann. Im Gegentheil! Dennoch läßt sich das Verbleiben auf <u>2050</u> m

rechtfertigen, ja verdient sogar den Vorzug. Von den Angaben der Sp. 6 der Schießliste muß man bei solchen Erörterungen ganz absehen; alle Betrachtungen, welche die Beobachtungen am Ziel nicht vollständig ignoriren, gehören in das Gebiet der Treppenwitze, die Einem bekanntlich immer erst zu spät einfallen. — Mit vollem Recht durfte der Schießende auf Grund seiner Beobachtungen annehmen, daß die von ihm nicht beobachteten Sprengpunkte vor dem Ziele lägen. Dazu berechtigte ihn die Beobachtung der Granaten von Schuß 5, 7 und 9, ferner der Sprengpunkte der Schrapnels 12 und 13. Er konnte aus den Schüssen 5, 7, 9 und 12 den Schluß ziehen, daß 2050 m eine erheblich, mindestens um 30 bis 40 m zu kurze Entfernung sein mußte und daß, da eine einzige Platte zur vollständigen Beseitigung der Aufschläge ausgereicht hatte, die Zünder um höchstens 50 m zu lange brannten. Die Sprengpunkte mußten also unbedingt noch vor dem Ziel liegen.

Andererseits könnte man fragen, ob nicht ein Vorgehen behufs Regeln der Sprengweite angezeigt wäre, da doch auf 2050 m die Granaten sämmtlich vor dem Ziel lagen. Diese Frage ist meines Erachtens zu verneinen. Da, wie schon oben erwähnt, außer Schuß 4 noch Schuß 3 (auf 2200 m) hinter dem Ziel beobachtet war, durfte angenommen werden, daß — selbst bei falscher Beobachtung des Schusses 4 — der Fehler nicht sehr groß sein konnte, wenigstens nicht so groß, daß alle Wirkung verloren ging. Im Ernstfall hätte man bei der Erhöhung und Brennlänge 2050 m eine mittlere Sprengweite von nahezu 90 m und damit eine ausreichende Wirkung gehabt. Auf dem Schießplatz wäre der Versuch, die Sprengweite zu regeln, an den großen Sprenghöhen gescheitert.

Wäre der Batterieführer aber in strenger Anlehnung an den Wortlaut der Schießvorschrift mit Schuß 22 auf 2000 m zurückgegangen, so wären die Verhältnisse nahezu dieselben, wie auf 2050 m bei richtig brennenden Zündern. Es wäre die Sprengweite etwa — 140 m und damit die Wirkung sehr gering geworden. Dann wäre ein Vorgehen um 100 m ebenso geboten und angezeigt gewesen, wie in der Schießliste auf Seite 24.

Es bleibt jetzt noch der Fall zu erörtern, daß der Schießende bereits vor dem Granatschießen eine oder mehrere Platten unterlegt, weil ihm das Verhalten der Zünder bekannt ist. Jeder Schuß hat eine der durch das Unterlegen der Platte hervorgerufenen größeren Erhöhung entsprechend größere Schußweite. Der Leitende kann, um den Aufschlag des Geschosses zu bestimmen, dieses Maß jedesmal der kommandirten Entfernung zuzählen; er erreicht seinen Zweck aber einfacher, wenn er es von der angenommenen Zielentfernung ein für allemal abzieht.

Wenn in dem eben durchgesprochenen Beispiel dem Schießenden die Mittheilung gemacht worden wäre, daß das Unterlegen einer Platte nothwendig sei, so würde der Leitende von der Zielentfernung 2120 m 60 m abziehen — 1 Platte = $^3/_{16}°$ ändert die Schußweite um 60 m — und seinen Berechnungen alsdann 2060 m als Zielentfernung zu Grunde legen. In der Liste S. 23 würden die in Sp. 4 errechneten Zahlen natürlich sämmtlich um 60 m kleiner.

Mit Rücksicht auf die um 60 m vergrößerte Schußweite muß nunmehr angenommen werden, daß die Zünder statt um 40 m zu lange, um 20 m zu kurz brennen. Der Leitende notirt also: Mittlerer Sprengpunkt bei Aufsatz und Brennlänge 2050 m: $\frac{-80}{+8}$.

Den Verlauf des Schießens giebt die nachstehende Schießliste.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung	
				Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	Gr.! gr. f. Batt. 3. Gesch.! 1 Pl. h.! 1800! v. Fl. F.!	1	1800	—	— 320
II.		2	2000	—	— 50
III.		3	2200	+	+ 125
IV.		4	2100	+	+ 55
V.		5	2050	—	— 40
VI.	H.! Schr. Brzd.! lgw. 2050! F. v.!	6	„	?	— 5

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.		7	2050	—	— 20
II.		8	"	?	— 20
III.		9	"	+	+ 35
I.	(2. Zugf. Feuer durch! 1. Zugf. Schr. Brz.!)	10	"	? / 14	— 130 / 14
II.		11	"	? / 5	— 60 / 5
III.		12	"	? / 7	— 95 / 7
IV.	Durchladen!	13	"	? / 8	— 90 / 8
V.		14	"	? / 9	— 70 / 9
VI.		15	"	? / 7	— 85 / 7

Die Schüsse 14 bis 27 liegen genau so wie in der Schießliste S. 28.

In diesem Falle war die richtige Gabelbildung gelungen, und da Schuß 9 jetzt hinter dem Ziele beobachtet war, durfte angenommen werden, daß 2050 gleich 2110 m die zutreffende Erhöhung sei. Die mittlere Sprengweite, aus sämmtlichen 18 Schrapnels errechnet, beträgt — 89 m; man würde also eine recht gute Wirkung gehabt haben.

C. Schießen mit Sprenggranaten.

Die Leitung eines Schießens mit Sprenggranaten Bz. erfolgt ganz nach den für das Schießen mit Schrapnels geltenden Grundsätzen. Zur Veranschaulichung eines solchen Schießens

mögen alle für das Schrapnelbeispiel gemachten Voraussetzungen und getroffenen Vorbereitungen Geltung behalten (S. 22 und 23). Das Ziel sei indeß ein Schützengraben, dessen Besatzung auf dem Bankett gegen einen Fallwinkel von 22° vollständig gedeckt sitzt. Die Entfernung war in jenem Beispiel zu 2120 m angenommen und möge auch hier dieselbe sein. Um eine der Wirklichkeit durchaus entsprechende Schießliste zu erhalten, ist es nöthig, zu beachten, daß die Schußweite der Sprenggranate erfahrungsmäßig um etwa 10 bis 20 m kürzer ist, als die der Granate c/82 bei gleicher Erhöhung. Auf der Entfernung von 2000 m mag der Unterschied etwa 15 m betragen. Man muß daher für die Ermittelung der Aufschlags- bezw. Sprengpunkte der Sprenggranaten die Zielentfernung entsprechend größer d. h. statt zu 2120 zu 2135 m annehmen.

Laufende Nr. 1.	Nr. der Schießliste 2.	Loos-Nr. 3.	Abweichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.	Laufende Nr. 1.	Nr. der Schießliste 2.	Loos-Nr. 3.	Abweichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.
19	36	87	+30 / −1	13	r	28	45	66	+10 / ±0	48	r
20	37	97	+45 / −6	21	r	29	46	49	±0 / ±0	77	?
21	38	52	±0 / ±0	63	r	30	47	44	−5 / ±0	57	r
22	39	44	−5 / ±0	46	r	31	48	72	+15 / −1	76	?
23	40	84	+25 / −3	22	r	32	49	34	−10 / +2	95	f
24	41	25	−15 / +4	19	r	33	50	19	−25 / ±0	63	r
25	42	80	+20 / −3	6	r	34	51	82	+25 / ±0	52	r
26	43	23	−20 / +2	9	r	35	52	25	−15 / +4	79	?
27	44	19	−25 / ±0	29	r	36	53	93	+35 / −6	2	r

Da das Feuer mit Sprenggranaten Bz. auf einer gegen die ermittelte Zielentfernung um 50 m größeren Entfernung eröffnet wird und überdies das Fortnehmen einer Platte nöthig werden könnte, um die Sprengpunkte beobachtungsfähig zu machen, notirt der Leitende: Mittlerer Sprengpunkt bei Aufsatz und Brennlänge

$$2150\text{ m }\frac{-35}{6},\ 2200\text{ m }\frac{+15}{6},$$

$$\overline{2150}\text{ m }\frac{-35}{-1},\ \overline{2200}\text{ m }\frac{+15}{-1},$$

$$\underline{\underline{2150}}\text{ m }\frac{-35}{13},\ \underline{\underline{2200}}\text{ m }\frac{+15}{13}.$$

Da es zweifelhaft ist, ob das Einschießen mit 18 Sprenggranaten beendet ist, hat der Leitende zur Vervollständigung der auf S. 23 mitgetheilten Liste noch für etwa 18 Schüsse Loosnummern für Abweichung und Beobachtung zu ziehen (siehe S. 34).

Unter richtiger Anwendung der Schießregeln ergiebt sich dann folgende Schießliste.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge	Beobachtung	
			Erhöhung m	Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
VI.	Gr.! gr. Schützengraben l. d. Windmühle! Rb.! 1800! l. Fl. F.!	1	1800	—	— 380
V.		2	2000	—	— 110
IV.		3	2200	+	+ 65
III.		4	2100	+	+ 5
II.		5	2050	—	— 100
I.		6	„	?	— 65

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
VI.		7	2050	—	— 80
V.		8	„	?	— 80
IV.		9	„	—	— 35
III.		10	2100	—	— 30
II.		11	„	?	— 45
I.		12	„	—	— 20
VI.		13	„	+	+ 20
V.	H.! Spr.-Gr. Brz.! lag. 2150! F. v.!	14	2150	+	+ 40
IV.		15	„	+	+ 20
III.		16	„	+	+ 45
II.		17	„	—	— 5
I.					
VI.	(Spr.-Gr. Brz.)	18	2150	? / 13	— 85 / 13
V.		19	„	? / 3	— 15 / 3
IV.		20	„	? / 5	— 50 / 3
III.		21	„	? / 6	— 45 / 6
II.		22	„	? / 7	— 25 / 7
I.	1 Pl. t.! n. L. 2150!	23	$\overline{2150}$	— / 0	— 40 / — 2

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge	Beobachtung	
			Erhöhung m	Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
VI.		24	$\overline{2150}$	? / 5	— 70 / 5
V.		25	"	— / 0	— 40 / — 1
IV.		26	"	— / 0	— 15 / — 3
III.		27	"	— / 0	— 35 / — 1
II.	n. L. 2200!	28	"	— / 0	— 50 / — 4
I.		29	"	— / 0	— 35 / — 2
VI.	(neue Brlg.!)	30	$\overline{2200}$	? / 6	— 40 / 6
V.		31	"	+ / 0	+ 10 / — 1
IV.		32	"	+ / 0	+ 15 / — 1
III.		33	"	? / 0	+ 25 / — 2
II.		34	"	— / 2	— 25 / 2
I.	n. L. 2200!	35	"	— / 0	— 10 / — 1
VI.	1 Pl. h.! Durchladen!	36	2200	? / 5	+ 45 / 5
V.		37	"	+ / 0	+ 60 / 0
IV.	1 Pl. h.!	38	$\underline{2200}$	? / 13	+ 15 / 13
III.		39	"	? / 13	+ 10 / 13
II.		40	"	? / 10	+ 40 / 10
I.		41	"	? / 17	± 0 / 17

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge	Beobachtung	
			Erhöhung m	Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
VI.		42	2200	? / 10	+ 35 / 10
V.		43	=	? / 15	— 5 / 15
IV.		44	=	? / 13	— 10 / 13
III.		45	=	? / 13	+ 25 / 13
II.		46	=	? / 13	+ 15 / 13
I.		47	=	? / 13	+ 10 / 13
VI.		48	=	? / 12	+ 30 / 12
V.		49	=	? / 15	+ 5 / 15
IV.		50	=	? / 10	— 10 / 13
III.		51	=	? / 13	+ 40 / 13
II.		52	=	? / 17	± 0 / 17
I.		53	=	? / 7	+ 50 / 7

Anmerkung. Bei den Schüssen 31, 32, 33 kann man im Zweifel sein, wo der Geschoßaufschlag zu suchen ist. Die Anwendung der S. 12 gegebenen Formel ergiebt, daß alle drei Geschosse hinter dem Ziel aufschlagen.

Besprechung der Schießliste.

Der Batterieführer beobachtete auf 2100 m zwei Granaten vor, zwei hinter dem Ziel (Schuß 4 berücksichtigt). Daß er schon jetzt den Uebergang zu Sprenggranaten Bz. auf 2150 m anord-

nete, war durchaus richtig; die beiden nächsten Granaten hätten auf 2100 m fallen können, wie sie wollten, die Erhöhung von 2100 m würde immer als die zutreffende anzusehen sein. Die auf 2150 m abgegebenen Granaten lagen überwiegend hinter dem Ziel; daraus konnte der Schluß gezogen werden, daß das Einschießen mit Granaten durchaus gelungen war.

Nach dem Uebergang zu Sprenggranaten Bz. erhielt man unter den ersten fünf Schüssen nur einen in einer die Beobachtung der Sprengweite zulassenden Höhe, aber die Beobachtung dieses Schusses fiel zufällig fraglich aus. Es war daher gerechtfertigt, die Sprengpunkte nunmehr tiefer zu legen.*) Das Fortnehmen einer Platte hatte aber bereits eine mittlere negative Sprenghöhe und damit mehr als die Hälfte aller Schüsse als Aufschläge zur Folge. (Dies ist der Fall bei allen Entfernungen bis 2400 m.)

Der Batterieführer kam dadurch in eine mißliche Lage. Daß die Aufschläge zur Ermittelung der Brennlänge — und lediglich um diese kann es sich jetzt nur handeln, da die Flugbahnlage ja durch das Einschießen mit Granaten c/82 ermittelt ist — ganz ungeeignet sind, ist klar, weil der Sprengpunkt, der beobachtet ist, gar nicht durch den Brennzünder hervorgerufen zu sein braucht. Wollte der Batteriechef aus diesem Grunde die Aufschläge ausschließen, so hätte er unter den 14 Schüssen, bei denen die Flugbahn tiefer gelegt war, überhaupt nur zwei zur Beobachtung geeignete Schüsse Nr. 25 und 33 gehabt. Bei Schuß 25 war überdies die Sprenghöhe Null, und es war mindestens zweifelhaft, ob die Detonation durch den Aufschlag- oder Brennzünder hervorgerufen war. Er beobachtete also die Aufschläge gerade so, als ob es Sprengpunkte wären, die durch den Brennzünder hervorgerufen wären, was im vorliegenden Fall zufällig auch zu demselben Ergebniß führte.

---

*) Rechnungsmäßig lassen sich bei einer Sprenghöhe von 6 m und einer mittleren Höhenstreuung von 4 m etwa 16 %, d. h. in jeder Lage ein Sprengpunkt, mit einer Sprenghöhe von 4 m oder tiefer erwarten. Eine so geringe Zahl beobachtungsfähiger Sprengpunkte ist natürlich für das Einschießen nicht zulässig.

Von den mit $\overline{2150}$ m abgegebenen Schüssen lagen alle Sprengpunkte vor dem Ziel, von den mit $\overline{2200}$ abgegebenen wurden zwei vor und zwei hinter dem Ziel richtig beobachtet, und war daher diese Brennlänge als die zutreffende anzusehen (Schießvorschrift 72). Nunmehr wurden die Sprengpunkte successive gehoben, die mittlere Sprenghöhe, die zu erwarten war, betrug 13 m.

Von größtem Interesse ist die Frage, von welchen Schüssen eine Wirkung im Ziel zu erwarten ist. Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir eine kleine Abschweifung über die Wirkung der Sprenggranate machen. Bei der Detonation fliegen die Geschoßsplitter nach allen Seiten auseinander, weil die Geschwindigkeit derselben die Geschoßgeschwindigkeit sehr erheblich übertrifft. Es lassen sich wesentlich drei Gruppen von Splittern unterscheiden: nämlich je nachdem dieselben vom Geschoßkopf, vom Boden oder vom cylindrischen Theil herrühren. Die beiden ersten Gruppen werden sich vorzugsweise in der Richtung der Flugbahntangente nach vorn bezw. hinten bewegen. Auf eine Wirkung gegen gedeckte Ziele ist von diesen beiden Gruppen nicht zu rechnen. Die vom cylindrischen Theil herrührenden Splitter breiten sich innerhalb eines Kegels aus, dessen Spitze der Sprengpunkt, dessen Achse die Flugbahn ist. Der Winkel des alle Splitter einhüllenden Kegelmantels hängt ab von dem Verhältniß der Geschoßgeschwindigkeit im Augenblick der Detonation zu der Geschwindigkeit, welche den Geschoßsplittern durch die Sprengladung in senkrechter Richtung auf die Geschoßachse ertheilt wird. Sind z. B. die Geschoßgeschwindigkeit und die Geschwindigkeit der Splitter senkrecht zur Geschoßachse gleich, so ist natürlich der Kegelwinkel 90°; denn der halbe Kegelwinkel ist 45°. Nimmt man die Geschwindigkeit der Geschoßsplitter zu etwa 500 m an, so ist auf 2000 m, wo die Geschwindigkeit des Geschosses nahezu 250 m beträgt, wenn man unter α den halben Kegelwinkel versteht, $\tang \alpha = \frac{500}{250} = 2$, woraus folgt, daß $\alpha = 63°$, was der Wahrheit vielleicht ziemlich nahe kommt. Eine absolute Genauigkeit wird sich überhaupt nicht erreichen lassen und ist auch ziemlich werthlos. Die Hauptmasse der wirksamen Splitter wird sich unter dieser Voraussetzung unter

einem Winkel, der bis zu 63° plus dem Fallwinkel des Geschosses beträgt, nach unten bewegen; auf 2000 m also unter ungefähr 70° einschlagen.

Denkt man sich nun durch den höchsten Punkt des Ziels zwei Linien gezogen, welche unter 22 bezw. 70° zur Wagerechten geneigt sind — AZ und BZ —, so ist klar, daß Wirkung nur von den im Winkelraum AZB detonirenden Geschossen zu erwarten ist (s. Anlage 2). Die Splitter der über der Linie BZ detonirenden Geschosse gehen sämmtlich über das Ziel fort; ebenso sind die Geschosse, welche unter der Linie BZ detoniren, wirkungslos, weil die steiler einfallenden Splitter von der Brustwehr aufgefangen werden, alle anderen aber über das Ziel hinweggehen müssen.

Hieraus geht hervor, daß der mittlere Sprengpunkt am günstigsten nahe der den Winkel AZB halbirenden Linie in ungefährer Höhe von 12 m, also auf etwa $\frac{-15}{12}$ m liegt.

In unserem Beispiel liegt der mittlere Sprengpunkt der mit $\underline{2200}$ m abgegebenen Schüsse auf $\frac{+15}{13}$, also jedenfalls außerhalb des Winkels AZB. Der mittlere Sprengpunkt von Schüssen, die mit $\underline{2150}$ m abgegeben werden, würde auf $\frac{-35}{13}$ zwar etwas zu kurz, aber doch noch innerhalb des Winkels liegen.

Aus der Schießliste ist zu ersehen, daß von den mit $\underline{2200}$ abgegebenen Schüssen nur die Nr. 43, 44 und 50 Wirkung gehabt haben können.

Sehr leicht kann man sich durch eine graphische Darstellung eine Vorstellung davon verschaffen, wie viel wirksame Schüsse man bei jeder Lage des mittleren Sprengpunkts erwarten darf. Man braucht nur das auf Anlage 2 wiedergegebene Brennlängenbild, welches nach den Angaben der Spalte E der Anlage 1 angefertigt ist, zu benutzen. Will man z. B. wissen, wie viel wirksame Schüsse bei einer mittleren Sprengpunktslage von $\frac{-15}{12}$ zu erwarten sind, so hat man, vom mittleren Sprengpunkt ausgehend, einen Punkt zu bestimmen, der in der Schußrichtung um 15 m weiter und zugleich 12 m tiefer liegt. Dies würde der Ort für

das Ziel sein. Von diesem Punkte zieht man zwei Linien unter 22 bezw. 70° zur Wagerechten geneigt*) und zählt die innerhalb des Winkels liegenden Sprengpunkte ab. Man findet auf diese Weise, daß 45% innerhalb des Wirkung zulassenden Raumes liegen. 31% aller Schüsse liegen zu hoch oder zu weit, 24% aller Schüsse zu tief. Indeß darf man doch nicht sämmtliche 45% als wirksam annehmen. Bei Schüssen mit Sprengweiten von über 25 m kann man auf ausgiebige Wirkung nicht mehr rechnen, da die Geschoßsplitter sich bereits zu sehr ausgedehnt haben. Es gehen von den 45% daher noch 10% ab, so daß 35% als wirksam zu rechnen sind.

Bei der mittleren Sprengpunktslage auf $\frac{+15}{13}$ schrumpft die Zahl der innerhalb des Winkelraums liegenden Schüsse auf 21% zusammen, von denen 17% noch als wirksam zu rechnen sind. Die mittlere Sprengpunktslage $\frac{-35}{13}$ dagegen würde 31% innerhalb des Winkelraumes ergeben, von denen 23% ausgiebige Wirkung versprechen.

Man darf hieraus wohl den Schluß ziehen, daß mittlere Sprengweiten zwischen + 10 und — 40 noch ausreichende Wirkung ergeben, wenn die Sprenghöhe angemessen ist. Liegt der Sprengpunkt etwas weit, so sind es die Kurzschüsse, liegt er etwas kurz, so sind es die Weitschüsse, welche die Wirkung hervorbringen.

D. Schießen gegen sich bewegende Ziele.

Die Darstellung eines Schießens gegen Ziele, die sich in der Schußrichtung vor oder zurück bewegen, ist nicht schwierig. Man muß nur eine bestimmte Bewegung des Ziels (Richtung und Geschwindigkeit) sowie die Größe der Feuerpausen festsetzen. Soll z. B. Infanterie, die sich mit der Geschwindigkeit von 90 m

---

*) Ist das Ziel stärker als unter 22° gedeckt, so ist natürlich die eine Linie dem Deckungswinkel entsprechend zu ziehen.

pro Minute auf die Batterie vorbewegt, beschossen werden, und sollen die Feuerpausen 20 Sekunden betragen, so verringert sich die Zielentfernung von Schuß zu Schuß um 30 m. Der Leitende hat nur nöthig, in seiner zur Vorbereitung anzulegenden Liste die Zielentfernung, welche bei feststehenden Zielen eine unwandelbare war, von Schuß zu Schuß als kleiner werdend anzunehmen und die Spalten der Liste dementsprechend auszufüllen. Bewegt sich das Ziel in Trabgeschwindigkeit (240 m in der Minute), so würden für eine Feuerpause von 20 Sekunden 80 m bei Galopp (400 m in der Minute) 130 m in Rechnung zu stellen sein.

Bei den im Schnellfeuer abgegebenen Schüssen ist ein und dieselbe Entfernung und zwar die des vorhergehenden Schusses anzunehmen; für den nächsten, im langsamen Feuer abgegebenen Schuß wird so viel an der Entfernung gekürzt, als ob alle Schnellfeuerschüsse in 20 Sekunden abgegeben wären.

Da beim Schießen gegen sich bewegende Ziele nicht so genau gerichtet werden kann, wie gegen feststehende, so entspricht es der Wirklichkeit, große Streuungen anzunehmen. Dagegen ist die Beobachtung meist leicht, weil die Ziele in ganzer Höhe sichtbar sind; daher kann man günstige Beobachtungsverhältnisse voraussetzen.

Für das nachstehende Beispiel werden folgende Annahmen gemacht:

Ziel: vorgehende Infanterie, Geschwindigkeit 90 m in der Minute.
Anfangsentfernung: 1880 m.
Beobachtung: Loosnummern 1 bis 77 richtig (77 %)
78 = 96 fraglich (19 %)
97 = 100 falsch (4 %).

Die Liste der gezogenen Loosnummern und ihre Bedeutung ist die nachstehende:

1. Laufende Nr.	2. Nr. der Schießliste	3. Loos-Nr.	4. Abweichung m	5. Zielentfernung	6. Zielentfernung minus Abweichung m	7 Loos-Nr.	8. Beobachtung	1. Laufende Nr.	2. Nr. der Schießliste	3. Loos-Nr.	4. Abweichung m	5. Zielentfernung	6. Zielentfernung minus Abweichung m	7. Loos-Nr.	8. Beobachtung
1	1	64	+ 20	1880	1860	43	r	13	21	29	— 30	1520	1550	59	r
2	2	80	+ 40	1850	1810	47	r	14	22	93	+ 75	1490	1415	21	r
3	3	38	— 15	1820	1835	3	r	15	23	52	± 0	1460	1460	41	r
4	4	34	— 20	1790	1810	89	?	16	24	60	+ 15	1430	1415	27	r
5	5	42	— 10	1760	1770	75	r	17	25	30	— 30	1400	1430	98	f
6	10	78	+ 40	1730	1690	82	?	18	30	69	+ 25	1370	1345	56	r
7	11	70	+ 25	1700	1675	93	?	19	31	46	— 5	1340	1345	96	?
8	12	26	— 35	1670	1705	17	r	20	32	3	—105	1310	1415	7	r
9	13	41	— 15	1640	1655	24	r	21	33	82	+ 45	1280	1235	37	r
10	14	25	— 35	1610	1645	19	r	22	34	96	+ 90	1250	1160	34	r
11	15	43	— 10	1580	1590	20	r	23	35	63	+ 15	1220	1205	40	r
12	20	11	— 65	1550	1615	82	?	24		6	— 85	1190	1275	15	r

Die Zahlen in Spalte 2 werden natürlich erst bei Aufstellung der Schießliste eingetragen.

Die sich unter Beobachtung der Schießregeln ergebende Schießliste ist die nachstehende.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Erhöhung m	Beobachtung	
				Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	Gr.! vorg. Inf.! r. vom Dorf! 2000! r. Fl. F.!	1	2000	+	+ 140
II.		2	1800	—	— 10
III.	Lgs. F.!	3	=	—	— 35
IV.		4	=	?	— 10
V.		5	=	+	+ 30
VI.	Schnellf.!	6	=		
I.		7	=	?	von + 30 bis + 80
II.		8	=		
III.		9	=		
IV.		10	1600	?	— 90
V.		11	=	?	— 75
VI.		12	=	—	— 105
I.		13	=	—	— 55
II.		14	=	—	— 45
III.		15	=	+	+ 10
IV.	Schnellf.!	16	=		
V.		17	=	?	von + 10 bis — 45
VI.		18	=		

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Erhöhung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.		19	1600	?	von + 10 bis — 45
II.		20	1400	?	— 215
III.		21	„	—	— 150
IV.		22	„	—	— 15
V.		23	„	—	— 60
VI.		24	„	—	— 15
I.		25	„	+	— 30
II.	Schnellf.!	26	„		
III.		27	„	?	von — 30 bis + 25
IV.		28	„		
V.		29	„		
VI.		30	1200	—	— 145
I.		31	„	?	— 145
II.		32	„	—	— 215
III.		33	„	—	— 35
IV.		34	„	+	+ 40
V.	Schnellf.!	35	„	?	von + 40 bis — 35
VI.		36	„		

Für die im Schnellfeuer abgegebenen Schüsse ist die Streuung so angenommen, wie sie die Tabelle Sp. 4 ergiebt, wenn man die Abweichung des ersten hinter dem Ziel einschlagenden Schusses (Nr. 5 bezw. 15, 2c.) und des in der Liste darauffolgenden Schusses (Schießliste Nr. 10, bezw. 20, Vorbereitungsliste 6, bezw. 12) zu Grunde legt. Z. B. ist das erste Schnellfeuer auf den Schuß 5 gefolgt. Schuß 5 hatte nach der Loosliste eine Abweichung von — 10; der folgende Schuß 6 (laufende Nummer der Loosliste) eine solche von + 40. Da das Ziel sich im Augenblick des Schnellfeuers auf der Entfernung von 1760 m befand, so schlugen die mit 1800 m abgegebenen Schüsse auf 1790 bis 1840, also zwischen 30 bis 80 m hinter dem Ziel ein.

Das erste Schnellfeuer ging ohne irgend eine Wirkung über das Ziel fort; der Grund war, daß die Schüsse Nr. 3 und 4 zufällig kurze waren; überdies wurde der letztere auch nicht beobachtet. Die auf 1600 und 1400 m abgegebenen Schnellfeuer waren sehr wirksam, und würde im Ernstfall das Ziel seine Vorbewegung wahrscheinlich nicht weiter fortgesetzt haben. Das Schnellfeuer auf 1400 m wurde zwar auf einen falsch beobachteten Schuß abgegeben; aber das Ziel befand sich schon seit einiger Zeit (von Schuß 22 an) im Wirkungsbereich des Feuers, und hätte, wenn dies an der Wirkung im Ziel erkannt worden wäre, das Schnellfeuer schon bei diesem Schuß oder nach Schuß 24 abgegeben werden können.

III. Beispiele über Anwendung des Schießspiels.

Nachdem die Regeln für das Schießspiel festgestellt worden sind, möge an einigen Beispielen noch seine Anwendung unter verschiedenen Verhältnissen gezeigt werden.

1. Schießen gegen Artillerie auf große Entfernungen.

Annahmen des Leitenden:

Ziel: feuernde Batterie von 6 Geschützen auf 3180 m.

Längenstreuungen: große.

Beobachtung: Loosnummern 1 bis 43 richtig (43%)
" 44 " 93 fraglich (50%)
" 94 " 100 falsch (7%).

Schrapnelzünder brennen 10 m zu lange.

Mittlerer Sprengpunkt bei 3100 m Aufsatz und Brennlänge $\frac{-120}{9}$
" " " 3200 m " " " $\frac{-20}{10}$
" " " 3300 m " " " $\frac{+18}{10}$

Liste über die gezogenen Loosnummern und deren Bedeutung.

Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Zielentfernung minus Abweichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.	Laufende Nr. 1.	Nr. der Schießliste 2.	Loos-Nr. 3.	Abweichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.
1	4	— 100	3280	56	?	25	18	50	± 0 / 0	57	?
2	11	— 65	3245	34	r	26	19	6	— 45 / + 10	5	r
3	71	+ 30	3150	72	?	27	20	36	— 10 / + 3	89	?
4	23	— 40	3220	26	r	28	21	48	± 0 / + 1	35	r
5	20	— 45	3225	30	r	29	22	69	+ 15 / — 2	21	r
6	88	+ 60	3120	28	r	30	23	10	— 40 / + 3	76	?
7	56	+ 5	3175	64	?	31	24	95	+ 45 / — 10	79	?
8	45	— 5	3185	72	?	32	25	51	± 0 / 0	27	r
9	85	+ 55	3125	61	?	33	26	6	— 45 / + 10	41	r
10	59	+ 10	3170	81	?	34	27	98	+ 60 / — 15	30	r
11	84	+ 50	3130	97	f	35	28	41	— 5 / + 3	6	r
12	6	— 85	3265	10	r	36	29	80	+ 25 / — 3	40	r

Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Ab-wei-chung m 3.	Zielentfernung minus Abweichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.	Laufende Nr. 1.	Nr. der Schießliste 2.	Loos-Nr. 3.	Ab-weichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.
13	76	+ 35	3145	78	?	37	30	21	− 25 / + 3	17	r
14	77	+ 35	3145	61	?	38	31	55	+ 5 / + 3	1	r
15	37	— 20	3200	18	r	39	32	42	− 5 / + 2	38	r
16	10	— 70	3250	26	r	40	33	57	+ 5 / ± 0	84	?
17	79	+ 40	3140	17	r	41	34	27	− 20 / + 1	49	?
18	1	— 140	3320	93	?	42	35	89	+ 35 / − 7	74	?
19	40	— 15	3195	15	r	43	36	42	− 5 / + 2	78	?
20	73	+ 30	3150	16	r	44	37	13	− 35 / + 5	24	r
21	61	+ 15	3165	63	?	45	38	72	+ 15 / − 5	34	r
22	22	— 40	3220	19	r	46	39	96	+ 50 / − 10	3	r
23	3	— 105	3285	67	?	47	40	40	− 5 / − 4	97	f
24	11	— 65	3245	89	?	48	41	11	− 35 / + 12	37	r

Schießliste.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	Gr.! gr. f. Batt. am Walde 4. Geschütz! 2800! r. Fl. F.!	1	2800	?	— 480
II.		2	=	—	— 445
III.		3	3200	?	+ 50
IV.		4	=	—	— 20
V.		5	3600	+	+ 375
VI.		6	3400	—	+ 280
I.		7	3300	?	+ 125
II.		8	=	?	+ 115
III.		9	=	?	+ 175
IV.		10	3200	?	+ 30
V.		11	=	—	+ 70
VI.		12	3400	+	+ 135
I.	H.! Schr. Brz.! lag. 3300! F. v.!	13	3300	?	+ 155
II.		14	=	?	+ 155
III.		15	=	+	+ 100
IV.		16	=	+	+ 50
V.		17	=	+	+ 160
VI.	(Feuer durch!)				

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung: Batterie	Beobachtung: Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	(Schr. Brz.!)	18	3300	? / 10	+ 80 / 10
II.		19	„	? / 20	+ 35 / 20
III.		20	„	? / 13	+ 70 / 13
IV.		21	„	? / 11	+ 80 / 11
V.		22	„	? / 3	+ 65 / 8
VI.	N. L. 3200!	23	„	? / 13	+ 40 / 13
I.	(Neue Brennlage!)	24	3200	? / 0	+ 25 / 0
II.		25	„	? / 10	— 20 / 10
III.		26	„	? / 20	— 65 / 20
IV.		27	„	+ / 0	+ 40 / — 5
V.		28	„	? / 13	— 25 / 13
VI.	N. L. 3200!	29	„	? / 7	+ 5 / 7
I.		30	„	? / 13	— 45 / 13
II.		31	„	? / 13	— 15 / 13
III.		32	„	? / 12	— 25 / 12
IV.		33	„	? / 10	— 15 / 10
V.	N. L. 3200!	34	„	? / 11	— 40 / 11
VI.		35	„	? / 3	+ 15 / 3

Nr. des Geschützes 1.	Kommando 2.	Nr. des Schusses 3.	Brennlänge / Erhöhung m 4.	Beobachtung: Batterie 5.	Beobachtung: Ziel 6.
I.		36	3200	? / 12	— 25 / 12
II.		37	„	? / 15	— 55 / 15
III.		38	„	? / 5	— 5 / 5
IV.		39	„	+ / 0	+ 30 / 0
V.		40	„	? / 14	— 25 / 14
VI.		41	„	? / 22	— 55 / 22

Die Annahme großer Streuungen ist in diesem Falle ganz gerechtfertigt, wenngleich dieselben dreimal so groß als die schußtafelmäßigen sind. Thatsächlich sind mittlere Längenstreuungen von 70 m bei kriegsmäßigem Schießen nichts Ungewöhnliches. Die angenommenen Beobachtungsverhältnisse sind nicht mehr als günstige zu bezeichnen; aber oft wird man auf große Entfernungen noch schwierigere Beobachtungsverhältnisse haben. Die in der Schießliste eingetragenen Beobachtungen entsprechen durchaus Verhältnissen, wie sie in der Wirklichkeit vorkommen. Auf 3300 m sind allein fünf Schüsse nicht beobachtet; man könnte sich z. B. vorstellen, daß dieselben auf einen für die Beobachtung besonders ungünstigen Boden fielen; erst nach der Feuervertheilung wurde die Beobachtung besser. Beim wirklichen Schießen werden fragliche Beobachtungen besonders in der ersten Lage, oft aber auch noch später infolge seitlicher Abweichungen vorkommen und die Gabelbildung in viel höherem Grade erschweren, als hier der Fall war.

Die drei nicht beobachteten Schüsse auf 3300 m (Nr. 8 bis 9) bestimmten den Schießenden, die weitere Verengung der Gabel auf-

zugeben. Er wollte den Raum zwischen zwischen 3200 und 3400 m unter Schrapnelfeuer nehmen, vor dem Uebergang zum Schrapnel sich aber die Ueberzeugung verschaffen, daß die Gabel richtig gebildet war. Das ist durchaus zu billigen. Eine Gabel von 200 m, die sicher gebildet ist, verdient den Vorzug vor einer von 50 m, die unsicher ist. Trotz dieser Bestrebung wurde die Gabelgrenze von 3200 m nicht richtig oder doch nicht ganz richtig ermittelt. Beide auf 3200 m abgegebenen Schüsse wurden vor dem Ziele beobachtet, obwohl die zutreffende Entfernung 3180 m war. Schuß 4 hatte eine Abweichung von 40 m nach der kurzen Seite, Schuß 11 war falsch beobachtet. Es war ein ganz besonderes Unglück, daß gerade dieser Schuß, der einzige von 17 Schüssen, falsch beobachtet wurde. Immerhin wurde der Fehler nicht sehr groß; denn falls die Zünder richtig brannten, würde man Sprengweiten von im Mittel 30 m zu erwarten gehabt haben.

Es könnte die Frage aufgeworfen werden, ob im vorliegenden Falle nicht die Anwendung einer Salve am Ort gewesen wäre. Die Frage soll nicht unbedingt verneint werden; immerhin aber wäre man nicht schneller zum Ziele gelangt, als auf dem eingeschlagenen Wege. So lange mit Schwarzpulver geschossen wurde, hatte die Salve vornehmlich den Zweck, die Beobachtung der Sprengwolke im Pulverdampf des Ziels zu erleichtern. Dieser Zweck liegt jetzt nicht mehr vor, und damit wird meiner Ansicht nach die Anwendung der Salve seltener werden.

Nachdem die Grenzen der Gabel von 200 m geprüft waren, kommandirte der Batterieführer auf der dazwischen liegenden Entfernung — 3300 m — den Uebergang zum Schrapnelfeuer. Wenn es gelang, die bereits geladenen Granaten auf diese Entfernung zu beobachten, so konnte unter allen Umständen die Grenze des unter Feuer zu nehmenden Raumes eingeschränkt werden. Im vorliegenden Falle wurden von den fünf Granaten drei hinter dem Ziel beobachtet, aber keine davor. Mit Recht schloß der Batterieführer daraus, daß die Sprengpunkte von mit 3400 m abgegebenen Schrapnels sämmtlich hinter dem Ziel liegen würden, und konnte sich darauf beschränken, zwischen 3200 und 3300 m

zu wechseln. Wären die Granaten dagegen sämmtlich vor dem Ziel beobachtet, so würde er natürlich die Grenze von 3200 auf 3300 m vorgerückt haben, wären sie endlich zum Theil vor, zum Theil hinter dem Ziel beobachtet, so hätte man 3300 m als die annähernd zutreffende Entfernung ansehen dürfen und zwischen 3250 und 3350 m abgewechselt.

Bei der großen Sprenghöhe, welche normale Zünder auf den weiten Entfernungen ergeben, lagen nur sehr wenig Sprengwolken in beobachtungsfähiger Höhe; in der ersten Schrapnellage gar keiner. In der nächsten Lage kamen zwei Aufschläge vor, von denen der erste fraglich, der zweite hinter dem Ziele beobachtet wurde. Daß der Batterieführer durch diese Aufschläge sich nicht verleiten ließ, eine Platte unterzulegen, war richtig, denn die übrigen Sprengpunkte dieser Lage hatten durchaus keine zu kleine, die der vorhergehenden aber entweder normale oder gar etwas große Sprenghöhen. Richtig war es ferner, daß er, nachdem er den Schuß 27 hinter dem Ziel beobachtet hatte, nicht auf 3300 m vorging. Aber ebenso wenig lag für ihn in dieser Beobachtung eine Veranlassung, nunmehr etwa das Schrapnelfeuer auf 3100 m fortzusetzen. Schuß 27 war ein Aufschlag, kein Sprengpunkt in der Luft, und bei richtiger Flugbahnlage müssen Aufschläge auch hinter dem Ziel vorkommen. Jedenfalls aber bewies er in Verbindung mit den Granaten auf 3300 m, daß, falls 3200 m überhaupt zu kurz sein sollten, der Fehler niemals sehr groß sein konnte. Im weiteren Verlauf des Schießens kam nur noch ein beobachtungsfähiger Sprengpunkt (Nr. 35) und ein Aufschlag (Nr. 39) vor, von denen aber nur der letztere beobachtet wurde.

Ob der Batterieführer hieraus nun Veranlassung nehmen durfte, von 3200 m auf 3100 m zurückzugehen, bezw. mit dieser Erhöhung und Brennlänge abzuwechseln, läßt sich aus der Schießliste schwer sagen. Es kommt hierbei sehr viel auf die persönlichen Eindrücke und im Ernstfalle darauf an, ob Wirkung im Ziel wahrnehmbar ist oder nicht.

Die auf 3300 m abgegebenen Schrapnels waren alle wirkungslos; von den 18 auf 3200 m abgegebenen Schüssen dagegen haben

die Nrn. 26, 30, 32, 34, 36, 37, 41, in Summa also sieben, nach dem Verhältniß von Sprenghöhe und -weite zu urtheilen, Wirkung gehabt. Bei allen anderen Schüssen lag die Wirkung hinter dem Ziel und kann vielleicht in der Linie der Protzen oder in den Munitionswagen noch zur Geltung gekommen sein. Schießen auf großen Entfernungen, bei welchen man von einem Drittel aller Schüsse Wirkung erwarten darf, muß man als durchaus gelungen ansehen. Der mittlere Sprengpunkt lag auf $\frac{-17}{10}$, also unbedingt zu weit und zwar derart, daß von einem Schuß mit mittlerer Sprengweite und Sprenghöhe selbst die dem unteren Kegel angehörigen Sprengtheile über das Ziel hinweg gehen würden.

Schließlich sei noch die Bemerkung gemacht, daß, falls das Schießen mit Granaten auf 3200 m fortgesetzt wäre, um die Entfernung genauer zu bestimmen, wahrscheinlich dasselbe Ergebniß herausgekommen wäre. Da die Entfernung 3180 m war, so erhielt man, wie leicht zu errechnen ist, wahrscheinlich $^2/_3$ Weit- und $^1/_3$ Kurzschüsse und mußte diese Entfernung als zutreffend anerkennen. An und für sich stimmt ja 3200 m besser als 3150 m mit der Zielentfernung 3180 m überein. Der Umstand, daß die Zünder etwas zu lange brennen, trägt wesentlich zur Verminderung der Wirkung bei. Bei im Durchschnitt richtig brennenden Zündern würden noch die Schüsse 25, 28 und 40, also die Hälfte aller Schüsse, wirksam gewesen sein.

2. Beschießen der Besatzung einer Feldschanze mit Sprenggranaten.

Annahme des Leitenden:

Entfernung: 2870 m.

Flugbahn der Sprenggranaten um etwa 20 m kürzrr als die der Granaten c/82.

Längenstreuung: mittelgroß.

Beobachtung: Loosnummern	1	bis	60	richtig (60 %)
	61	„	92	fraglich (32 %)
	93	„	100	falsch (8 %).

Die Zünder brennen um 30 m zu kurz (dem Batterieführer nicht bekannt).

Vorbereitende Notizen:

Mittlere Sprengpunktslage der Sprenggranaten für Erhöhung der Brennlänge*)

$$2900\text{ m}\ \frac{-70}{16},\ \overline{2900\text{ m}}\ \frac{-70}{7},\ \overline{\overline{2900\text{ m}}}\ \frac{-70}{-3}$$

$$2950\text{ m}\ \frac{-20}{16},\ \overline{2950\text{ m}}\ \frac{-20}{7},\ \overline{\overline{2950\text{ m}}}\ \frac{-20}{-2}$$

$$3000\text{ m}\ \frac{+30}{17},\ \overline{3000\text{ m}}\ \frac{+30}{8},\ \overline{\overline{3000\text{ m}}}\ \frac{+30}{-2}$$

Liste über die für das Einschießen mit Granaten c/82 gezogenen Loosnummern.

Laufende Nr. 1.	Gezogene Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Zielentfernung minus Abweichung m 4.	Gezogene Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.	Laufende Nr. 1.	Gezogene Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Zielentfernung minus Abweichung m 4.	Gezogene Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.
1	86	+ 40	2830	3	r	10	26	— 25	2895	76	?
2	4	— 70	2940	17	r	11	60	+ 10	2860	41	r
3	5	— 65	2935	53	r	12	28	— 20	2890	12	r
4	92	+ 50	2820	16	r	13	57	+ 5	2865	73	?
5	48	± 0	2870	35	r	14	78	+ 30	2840	22	r
6	27	— 25	2895	60	r	15	72	+ 20	2850	44	r
7	13	— 45	2915	2	r	16	2	— 85	2955	85	?
8	48	± 0	2870	21	r	17	93	+ 55	2815	35	r
9	79	+ 20	2850	70	?	18	60	+ 10	2860	86	?

*) Bei richtig brennendem Zünder und wenn kein Unterschied zwischen den Flugbahnen der Granaten und Sprenggranaten war, würde der Sprengpunkt bei 2900 m Erhöhung und Brennlänge auf $\frac{-20}{10}$ liegen; durch die Unstimmigkeit der beiden Flugbahnen wird er auf $\frac{-40}{10}$ verlegt; durch das Verhalten der Zünder auf $\frac{-70}{10}$.

Laufende Nr. 1.	Nr. der Schießliste 2.	Loos-Nr. 3.	Abweichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.	Laufende Nr. 1.	Nr. der Schießliste 2.	Loos-Nr. 3.	Abweichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.
1	18	31	− 15 / + 3	96	f	22	39	97	+ 55 / − 11	55	r
2	19	81	+ 25 / − 6	27	r	23	40	5	− 50 / + 10	75	?
3	20	3	− 60 / + 15	19	r	24	41	59	+ 5 / − 2	5	r
4	21	50	± 0 / 0	16	r	25	42	99	+ 65 / − 13	15	r
5	22	78	+ 20 / − 9	61	?	26	43	37	− 10 / + 1	9	r
6	23	27	− 20 / + 1	17	r	27	44	48	± 0 / + 1	82	?
7	24	23	− 20 / + 9	3	r	28	45	96	+ 50 / − 10	65	?
8	25	58	+ 5 / − 1	7	r	29	46	54	± 0 / + 3	98	f
9	26	75	+ 20 / − 3	14	r	30	47	88	+ 35 / − 4	97	f
10	27	90	+ 35 / − 12	9	r	31	48	18	− 30 / + 3	30	r
11	28	82	+ 25 / − 8	35	r	32	49	3	− 60 / + 15	95	f
12	29	71	+ 15 / − 4	62	?	33	50	65	+ 10 / − 3	44	r
13	30	13	− 35 / + 5	15	r	34	51	10	− 40 / + 3	10	r
14	31	23	− 20 / + 9	83	r	35	52	45	− 5 / − 1	3	r
15	32	28	− 15 / + 7	35	r	36	53	29	− 15 / + 5	37	r
16	33	25	− 20 / + 4	1	r	37	54	66	+ 10 / − 4	39	r
17	34	61	+ 5 / − 4	90	?	38	55	41	− 5 / + 3	27	r
18	35	48	± 0 / − 1	39	r	39	56	59	+ 5 / − 2	44	r
19	36	47	± 0 / + 2	18	r	40	57	15	− 30 / + 9	25	r
20	37	13	− 35 / + 5	6	r	41	58	75	+ 20 / − 3	40	r
21	38	84	+ 30 / − 6	23	r	42	59	82	+ 25 / − 8	83	?

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	Gr.! Feldschanze auf der grünen Höhe! Rbgn.! 2200! r. Fl. F.!	1	2200	—	— 630
II.		2	2600	—	— 340
III.		3	3000	+	+ 65
IV.		4	2800	—	— 20
V.		5	2900	+	+ 30
VI.		6	2950	—	— 45
I.		7	„	—	— 65
II.		8	„	—	— 20
III.		9	2900	?	+ 50
IV.		10	„	?	+ 5
V.		11	„	+	+ 40
VI.		12	„	+	+ 10
I.	H.! Sp. Gr.! Brz.! lgw.! 2900! F. r.!	13	„	+	+ 35
II.		14	„	+	+ 60
III.		15	„	+	+ 50
IV.		16	„	?	— 55
V.		17	„	+	+ 85

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	(Sggr.! Brz.)	18	2900	? / 19	— 86 / 19
II.		19	=	? / 10	— 45 / 10
III.	1 Pl. t.!	20	$\overline{2900}$	? / 22	— 130 / 22
IV.		21	=	? / 7	— 70 / 7
V.		22	=	? / 0	— 50 / — 2
VI.	N. L. 2900!	23	=	? / 8	— 90 / 8
I.	1 2. Pl. t.!*)	24	$\overline{\overline{\overline{2900}}}$	? / 6	— 90 / 6
II.		25	=	— / 0	— 65 / — 4
III.		26	=	— / 0	— 50 / — 6
IV.		27	=	— / 0	— 35 / — 15
V.	N. L. 2950!	28	=	— / 0	— 45 / — 11
VI.		29	2	? / 0	— 55 / — 7
I.	(Neue Brlge.!)	30	$\overline{\overline{\overline{2950}}}$	— / 3	— 55 / 3
II.		31	=	? / 7	— 40 / 7
III.		32	=	? / 5	— 35 / 5
IV.		33	=	— / 2	— 40 / 2
V.		34	=	? / 0	— 15 / — 6
VI.		35	=	— / 0	— 20 / — 3

*) Das Kommando „1 Platte höher (tiefer)!" kommt im Reglement nicht vor. Dagegen ist es in der später als das Reglement erschienenen Schießvorschrift an Stelle von „Eine Platte unterlegen (fortnehmen)" getreten. Ob es demgemäß auch in Zukunft heißen soll „Eine 2. Platte höher (tiefer)!" kann Verfasser nicht angeben.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge	Beobachtung	
			Erhöhung m	Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	N. L. 3000! (Neue Brennlge!)	36	3000	+ / 0	+ 30 / ± 0
II.		37	"	— / 3	— 5 / + 3
III.		38	"	— / 0	± 0 / — 8
IV.		39 *)	"	+ / 0	+ 85 / — 13
V.		40	"	? / 8	— 20 / 8
VI.	N. L. 3000! Dchldn!	41 *)	"	+ / 0	+ 35 / — 4
I.	1 Platte höher!	42 *)	3000	+ / 0	+ 95 / — 5
II.		43	"	? / 9	+ 20 / 9
III.		44	"	? / 9	+ 30 / 9
IV.		45	"	? / 0	+ 20 / — 2
V.	1 2. Pl. höher!	46	3000	? / 14	+ 30 / 14
VI.		47	"	? / 13	+ 65 / 13
I.		48	"	? / 20	± 0 / 20
II.		49	"	? / 32	— 30 / 32
III.		50	"	? / 14	+ 40 / 14
IV.		51	"	? / 20	— 10 / 20
V.		52	"	? / 16	+ 25 / 16
VI.		53	"	? / 22	+ 15 / 22

*) Die Lage des Aufschlags ist bei diesen Schüssen nach der Formel S. 12 ermittelt und danach die Beobachtung in der Batterie eingetragen.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge	Beobachtung	
			Erhöhung m	Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.		54	3000	?/13	+40/13
II.		55	„	?/20	+25/20
III.		56	„	?/15	+35/15
IV.		57	„	?/26	±0/26
V.		58	„	?/14	+50/14
VI.		59	„	?/9	+55/9

Der Verlauf des vorstehenden Schießens gegen gedeckte Ziele mit Sprenggranaten ist durchaus kein ungewöhnlicher. Wer öfters einem solchen Schießen beigewohnt oder Schießlisten über *längere* Schießen durchzusehen hat, wird häufig genug finden, daß die Schießen thatsächlich so verlaufen, wie es hier angedeutet ist.

Das Einschießen mit Granaten c/82 ist anstandslos gelungen; es steht unzweifelhaft fest, daß das Ziel zwischen 2850 und 2900 m liegt. Im weiteren Verlauf des Schießens kommt keine einzige falsche Beobachtung vor (bei den Schüssen 18, 46, 47 und 49, wo die Loosnummern falsche Beobachtungen geben, liegen die Sprengpunkte so hoch, daß sie gar nicht beobachtet werden). Ebenso wenig ist ein Verstoß gegen die Schießregeln nachzuweisen, und doch ist das Schießen verfehlt; denn so müssen wir es bezeichnen, da unter den mit 3000 m Brennlänge verfeuerten 24 Schüssen nur drei Schüsse (Nr. 37, 40 und 51), also nur $^1/_8$ und, wenn wir von den ersten beiden Schüssen absehen, weil sie mit einem Aufsatz abgegeben sind, der um $^6/_{16}$° niedriger

ist, als der, mit welchem das Schießen fortgesetzt wird, nur ein einziger Schuß Wirkung ergaben.

Der Batterieführer eröffnet das Feuer mit Sprenggranaten richtig auf 2900 m. Die Sprengpunkte liegen für die Beobachtung viel zu hoch und werden darum gesenkt. Selbst normal brennende Zünder würden Sprengpunkte von solcher Höhe (10 m) ergeben, daß an Beobachtung nicht zu denken ist; da die Zünder obenein 30 m zu kurz brennen, wächst die mittlere Sprenghöhe auf 16 m. Das Tieferlegen um eine Platte reicht noch nicht aus, beobachtungsfähige Sprengpunkte zu geben; die mittlere Sprenghöhe ist noch immer 7 m +, und man kann hierbei nur auf etwa 1/3 aller Schüsse rechnen, deren Sprengpunkte eine unter 4 m betragende Sprenghöhe haben; aber ein verhältnißmäßig großer Theil von diesen ist wiederum für die Beobachtung ziemlich werthlos, da es Aufschläge sind. Unter den vier Schüssen, welche mit um eine Platte gesenkten Sprengpunkten verfeuert sind, kommen drei Schüsse mit zu großer Sprenghöhe und ein Aufschlag vor. Der Batterieführer senkt also abermals und erhält nun mit $\overline{\overline{2900}}$ m einen Sprengpunkt, der aber für die Beobachtung zu hoch liegt, und vier Aufschläge vor dem Ziel. Streng genommen kann der Batterieführer die Beobachtung der Aufschläge für die Festsetzung der Brennlänge gar nicht verwerthen. Aber man denke sich in seine Lage; entweder erhält er hohe Sprengpunkte, die er gar nicht beobachten kann, oder die Sprengpunkte liegen so tief und wechseln mit zahlreichen Aufschlägen ab. Daß dies wirklich Aufschläge sind, kann er gar nicht wissen; er kann sie ebenso gut für tiefe Sprengpunkte halten. Ist es schon bei Schrapnels schwer, Aufschläge und tiefe Sprengpunkte zu unterscheiden, so ist das in noch viel höherem Grade bei Sprenggranaten der Fall. Während man bei den Schrapnels den Aufschlag an der mehr oder minder starken Beimischung von Sand oder Staub in der weißen Sprengwolke bisweilen noch erkennen kann, versagt dieses Kennzeichen gänzlich bei der schwarzen Sprengwolke der Sprenggranate.

Man könnte vielleicht glauben, das ungünstige Resultat hätte seinen Grund in besonders unglücklichen Loosnummern, die bei den Schüssen 30 bis 35 bezw. 36 bis 41 gezogen worden sind.

Daß das aber nicht der Fall ist, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man sich klar macht, wie die Sprengpunkte gelegen haben würden, wenn die Loosnummern gerade umgekehrt gefallen wären d. h. die für die Schüsse 36 bis 41 bei den Schüssen 30 bis 35 und umgekehrt. Die Sprengpunkte der Schüsse 30 bis 35 mit $\overline{\overline{2950}}$ m wären alsdann der Reihe nach gewesen $\frac{-20}{0}$, $\frac{-55}{3}$, $\frac{-50}{-8}$ (beobachtet also $-/_0$) $\frac{+35}{-11}$ (beobachtet $-/_0$, denn der Aufschlag liegt 20 m vor dem Ziel) $\frac{-50}{8}$, $\frac{-15}{-4}$. Man hätte also auch hier keinen Sprengpunkt hinter dem Ziel erhalten. Beim Vorgehen auf $\overline{\overline{3000}}$ m würden die Sprengpunkte geworden sein $\frac{-5}{3}$, $\frac{+10}{7}$, $\frac{+15}{5}$, $\frac{+10}{2}$, $\frac{+35}{-2}$ (Aufschlag 25 m hinter dem Ziel, also beobachtet $+/_0$), $\frac{+30}{1}$ (Aufschlag 25 m hinter dem Ziel). Von diesen sechs Schüssen waren der zweite und dritte wegen zu hoher Sprengpunkte nicht beobachtet, der erste als $-/_3$, die anderen zu $+/_1$ bezw. $+/_0$. Also auch in diesem Falle hätte man das Schießen mit Erhöhung und Brennlänge 3000 m fortgesetzt.

Der mittlere Sprengpunkt war, wie erwähnt, bei 3000 m auf $\frac{+30}{17}$ zu erwarten; bei einer solchen Lage darf man nur auf höchstens 7 % wirksamer Schüsse rechnen, wovon man sich aus deren Brennlängenbild, was nach den Angaben der Spalte F in der Tabelle leicht zu konstruiren ist unter Beobachtung des Umstandes, daß der Winkelraum, in welchem die wirksamen Schüsse liegen, von Linien, die unter 22 bezw. 72° zur Wagerechten geneigt sind, begrenzt wird, überzeugen kann. (Vergl. Anl. 2.)

Bei Anwendung der Erhöhung und Brennlänge 2950 m würde der mittlere Sprengpunkt auf $\frac{-20}{16}$ liegen und die Zahl der wirksamen Schüsse 33 % betragen d. h. die Wirkung wäre etwa fünfmal so groß gewesen als bei 3000 m.

Bemerkenswerth ist noch, daß das Einschießen nach einem Aufwand von etwa 30 Sprenggranaten eben erst beendet war, woraus man ersehen mag, wie wenig Werth man auf Schieß-

ergebnisse legen darf, die nur mit wenigen Schüssen erreicht sind.

Ich werde Gelegenheit haben, weiter unten auf diese immerhin nicht unwichtigen Uebelstände zurückzukommen.

3. Beschießen einer Batterie; Uebergang auf eine neben dem ersten Ziel neu auftretende Batterie.

Annahmen des Leitenden:

Zielentfernung: 2230 m; das zweite Ziel steht 60 m nach vorwärts gestaffelt.

Längenstreuung: mittelgroß.

Zünder brennen um 80 m zu lange.

Beobachtung: Loosnummer 1 bis 66 richtig (66 %)
67 „ 92 fraglich (26 %)
93 „ 100 falsch (8 %).

Vorbereitende Notizen:

Mittlere Sprengpunktslage für das		1. Ziel	2. Ziel
bei Erhöhung und Brennlänge	2200 m	$\frac{\pm 0}{-4}$	$\frac{+60}{4}$
	2200 m	$\frac{\pm 0}{+3}$	$\frac{+60}{+3}$
	2200 m	$\frac{\pm 0}{+10}$	$\frac{+60}{+10}$
	2150 m	$\frac{-50}{-4}$	$\frac{+10}{-4}$
	2150 m	$\frac{-50}{+3}$	$\frac{+10}{+3}$
	2150 m	$\frac{-50}{+10}$	$\frac{+10}{10}$
	2100 m	—	$\frac{-40}{+3}$
	2100 m	—	$\frac{-40}{10}$

Liste der gezogenen Loosnummern.

Granaten.

Laufende Nr. 1.	Nr. der Schießliste 2.	Loos-Nr. 3.	Abweichung m 4.	Zielentfernung minus Abweichung m 5.	Loos-Nr. 6.	Beobachtung 7.	Laufende Nr. 1.	Nr. der Schießliste 2.	Loos-Nr. 3.	Abweichung m 4.	Zielentfernung minus Abweichung m 5.	Loos-Nr. 6.	Beobachtung 7.
1	1	59	+ 10	2220	74	?	9	9	77	+ 25	2205	79	?
2	2	100	+100	2130	13	r	10	10	52	± 0	2230	80	?
3	3	93	+ 55	2175	10	r	11		23	— 30	2260	44	r
4	4	54	+ 5	2225	24	r	12		44	— 5	2235	69	?
5	5	56	+ 5	2225	68	?	13		47	— 5	2235	93	f
6	6	69	+ 20	2210	39	r	14		64	+ 15	2215	73	?
7	7	94	+ 55	2175	75	?	15		31	— 20	2250	44	r
8	8	34	— 15	2245	35	r	16		10	— 50	2280	46	r

Schrapnels.

1	11	27	— 15 / + 2		42	r	13	23	18	— 25 / + 2		42	r
2	12	93	+ 35 / — 6		90	?	14	24	69	+ 10 / — 4		57	r
3	13	51	± 0 / 0		3	r	15	25	16	— 25 / + 4		9	r
4	14	6	— 40 / + 5		85	?	16	26	80	+ 20 / — 3		13	r
5	15	29	— 15 / + 1		73	?	17	27	94	+ 40 / — 3		39	r
6	16	77	+ 20 / — 1		35	r	18	28	38	— 10 / — 1		60	r
7	17	36	— 10 / + 1		15	r	19	29	73	+ 15 / — 2		48	r
8	18	38	— 10 / — 1		70	?	20	30	61	+ 5 / — 1		43	r
9	19	98	+ 50 / — 6		4	r	21	31	12	— 30 / + 4		77	?
10	20	51	± 0 / 0		22	r	22	32	77	+ 20 / — 1		84	?
11	21	64	+ 10 / 0		25	r	23	33	90	+ 30 / — 5		38	r
12	22	2	— 55 / + 7		10	r	24	34	78	+ 20 / — 2		90	?

Schießliste.

Nr. des Geschützes 1.	Kommando 2.	Nr. des Schusses 3.	Brennlänge / Erhöhung m 4.	Beobachtung: Batterie 5.	Beobachtung: Ziel 6.
I.	Gr.! gr. Batterie l. v. Dorf 2. Gesch.! 2000! l. Fl. F.!	1	2000	?	— 220
II.		2	„	—	— 130
III.		3	2200	+	+ 25
IV.		4	2100	—	— 125
V.		5	2150	?	— 75
VI.		6	„	—	— 60
I.	H.! Schr.! lagw.! 2150! F. v.!	7	2150	?	— 25
II.		8	„	—	— 95
III.		9	„	?	— 55
IV.		10	„	?	— 80
V.	(Feuer durch!)				
VI.					
I.	(Schrpnl.! Brzd.!)	11	2150	— / 0	— 65 / — 2
II.		12	„	? / 0	— 10 / — 10
III.	1 Pl. höher!	13	2150	— / 3	— 50 / 3
IV.		14	„	? / 8	— 90 / 8
V.		15	„	? / 4	— 65 / 4
VI.	R. Lg. 2150! Durchladen!	16	„	— / 2	— 30 / 2

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung	
				Batterie	Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.		17	2150	? / 4	− 60 / 4
II.		18	=	? / 2	− 60 / 2
III.	H.! r.! auf die auff. Batterie! F. v.!	19	=	+ / 0	+ 60 / − 3
IV.		20	=	+ / 3	+ 10 / 3
V.	2100!	21	2150 2100	— / 0	+ 20 / − 4
VI.		22	=	— / 3	− 45 / 3
I.		23	=	— / 0	− 15 / − 2
II.		24	=	— / 0	+ 20 / − 8
III.	(Neue Vrlg.)	25	2100	? / 7	− 65 / 7
IV.		26	=	— / 0	− 20 / 0
V.		27	=	? / 0	± 0 / 0
VI.		28	=	— / 2	− 50 / 2
I.		29	=	— / 1	− 25 / 1
II.		30	=	— / 2	− 35 / 2
III.		31	=	? / 7	− 70 / 7
IV.		32	=	? / 2	− 20 / 2
V.		33	=	— / 0	− 10 / − 2
VI.		34	=	? / 1	− 20 / 1

Besprechung des Schießens.

Beim Einschießen mit Granaten wurde die Gabel nicht richtig gebildet, weil Schuß 3 infolge seiner großen Abweichung ins Weite hinter dem Ziel aufschlug. Da die Zielentfernung 2230 m, die Erhöhung dieses Schusses 2200 m war, hätte er eigentlich vor dem Ziel einschlagen müssen. Die kurze Gabelentfernung wurde infolge dessen nicht 2200, sondern 2150 m. Da die enge Gabel durch drei vor und nur einen hinter dem Ziel beobachteten Schuß gebildet war, wäre es vorsichtiger gewesen, vor dem Uebergang zum Schrapnelfeuer noch einige Granaten auf 2150 m abzugeben; man würde alsdann, wie aus der Schießliste zu ersehen ist, sehr bald erfahren haben, daß 2150 m eine zu kurze Entfernung war. Daß der Uebergang zum Schrapnelfeuer im vorliegenden Falle ohne Nachtheil unmittelbar nach Bildung der engen Gabel erfolgen konnte, hatte seinen Grund im Zusammentreffen zweier glücklichen Umstände. Erstens war 2200 m die zutreffende kurze Gabelentfernung; der Fehler war zufällig nicht größer als 50 m; er hätte aber — wenn er z. B. die Folge einer falschen Beobachtung gewesen wäre — auch viel größer sein können. Ferner war der Umstand, daß die Zünder um 80 m zu lange brannten, ein ganz besonders glücklicher, denn nachdem die Aufschläge durch das Unterlegen einer Platte beseitigt waren, erhielt man gerade normale Sprengweiten von 50 m. Bei richtig brennenden Zündern würde man Sprengweiten von 130 m und damit doch eine schon sehr abgeschwächte Wirkung erhalten haben.

Nach dem Uebergang zum Schrapnelfeuer wurde der Batterieführer durch Aufschläge sehr bald zum Unterlegen einer Platte genöthigt. Trotzdem die Zünder um 80 m zu lange brannten, schien es so, als ob die eine Platte genügt haben würde, die Aufschläge zu beseitigen. In der That entspricht das Unterlegen einer Platte einer Aenderung der Schußweite von etwa 60 m; die mittlere Sprenghöhe wurde dadurch eine solche, wie sie Zündern, die etwa 20 m zu lange brennen, entspricht (etwa 3 m).

Sobald das zweite Ziel, die neu auftretende Batterie rechts vom bisherigen Ziel, auftrat, schwenkte der Batterieführer das Feuer hinüber. Der erste Schuß, ein Aufschlag hinter dem Ziel,

nöthigte noch nicht zu einer Korrektur, dagegen brach der Batteriechef, nachdem er in dem folgenden Schuß einen Sprengpunkt hinter dem Ziel beobachtet hatte, sofort um 50 m an der Entfernung ab, d. h. die auf Brennlänge 2150 m gestellten Schrapnels wurden mit dem Aufsatz $\overline{2100}$ m verfeuert. Auf diese Kombination von Aufsatz und Brennlänge war der Leitende nicht vorbereitet. Es ist aber klar, daß, da der Aufsatz $\overline{2100}$ m dem von 2150 m fast ganz gleich ist, der mittlere Sprengpunkt für diese Schüsse dort angenommen werden darf, wo er für 2150 m vorausgesetzt ist, d. h. auf $\frac{+10}{-4}$. Diese Schüsse lagen sämmtlich vor dem Ziel, sowohl die, welche Aufschläge ergaben, wie der eine Schuß, dessen Sprengpunkt in der Luft lag.

Nachdem von Schuß 25 an Aufsatz und Brennlänge wieder in Uebereinstimmung waren — 2100 m —, erhielt man den ersten Sprengpunkt auf 7 m, also etwas über der normalen Höhe, und dann zwei Aufschläge. Der Batterieführer hätte jetzt sofort wieder eine Platte unterlegen lassen können. Da aber gegen das erste Ziel die Zünder annähernd richtig gebrannt hatten und den beiden Aufschlägen bezw. tiefen Sprengpunkten ein hoher Sprengpunkt vorausgegangen war, er überdies gegen das neu aufgetretene Ziel keine lange Feuerpause haben wollte, so zögerte er noch mit dem Unterlegen einer zweiten Platte. Der Erfolg gab ihm Recht; unter den nächsten sieben Schüssen war nur ein Aufschlag, und er durfte aus dem ganzen Verlauf des Schießens gegen dieses Ziel die Hoffnung schöpfen, daß er binnen Kurzem eine vernichtende Wirkung erreichen würde.

4. Beschießen einer Schützenlinie auf kleiner Entfernung.

Annahme des Leitenden:

Ziel: Knieende Schützen im freien Felde.
Entfernung: 1170 m.
Zünder brennen 20 m zu lange.
Längenstreuung: mittelgroß.
Beobachtung: Loosnummern 1 bis 64 richtig (64%),
65 = 91 fraglich (27%),
92 = 100 falsch (9%).

Mittlere Sprengpunktslage bei Erhöhung und Brennlänge 1100 m $\frac{-100}{2}$.

Liste über die gezogenen Loosnummern.

Granaten						Schrapnels					
Laufende Nr. 1.	Gezogene Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Zielentfernung minus Abweichung m 4.	Gezogene Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.	Laufende Nr. 1.	Nr. der Schießliste 2.	Loos-Nr. 3.	Abweichung m 4.	Loos-Nr. 5.	Beobachtung 6.
1	34	−15	1185	56	r	1	9	23	−15 / 0	84	?
2	8	−55	1225	69	?	2	10	54	±0 / −1	23	r
3	87	+40	1130	74	?	3	11	80	+15 / −1	63	?
4	86	+40	1130	7	r	4	12	91	+25 / −1	71	?
5	96	+65	1105	29	r	5	13	12	−20 / +3	2	r
6	79	+30	1140	73	?	6	14	34	−10 / −1	43	r
7	74	+25	1145	55	r	7	15	25	−10 / +2	24	r
8	45	− 5	1175	98	f	8	16	20	−15 / +1	55	r
9	69	+20	1150	36	r	9	17	81	+15 / −1	31	r
10	55	+ 5	1165	71	?	10	18	95	+30 / −1	54	r
11	40	−10	1180	82	?	11	19	50	±0 / 0	48	r
12	75	+25	1145	29	r	12	20	54	±0 / −1	60	r

Schießliste.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung: Batterie	Beobachtung: Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	Gr.! Schützen an der Chaussee! 1000!	1	1000	—	—185
II.		2	1200	?	— 25
III.		3	=	?	+ 75
IV.		4	=	+	+ 70
V.		5	1100	—	— 5
VI.	H.! Schrpnls! 1100! F. v.!	6	=	?	— 40
I.		7	=	?	— 45
II.		8	=	+	— 75
III.	(Schrapnel!)	9	=	? / 2	— 115 / 2
IV.		10	=	— / 1	— 100 / 1
V.		11	=	? / 1	— 85 / 1
VI.		12	=	? / 1	— 75 / 1
I.		13	=	? / 5	— 120 / 5
II.		14	=	— / 1	— 110 / 1
III.		15	=	? / 4	— 110 / 4
IV.		16	=	— / 3	— 115 / 3
V.		17	=	— / 1	— 85 / 1
VI.		18	=	— / 1	— 70 / 1
I.		19	=	— / 2	— 100 / 2
II.		20	=	— / 1	— 100 / 1

Das Einschießen mit Granaten gegen Schützen auf kleinen Entfernungen wird mehr Ausnahme als Regel sein. Häufig wird der Uebergang von weiter entfernten Zielen, gegen die man im Schrapnelfeuer steht, vorkommen. Soll dies im Schießspiel dargestellt werden, so muß eine Voraussetzung darüber gemacht werden, wie viel Geschütze geladen sind, wenn ein Geschütz der Batterie feuert. In Wirklichkeit wird diese Zahl schwanken; im Schießspiel wird man sich für eine feste Zahl entscheiden müssen. An einem Beispiel möge der Verlauf eines solchen Schießens gezeigt werden. Wir nehmen dazu die Batterie, welche im vorigen Beispiel gegen feindliche Artillerie auf 2100 m im Feuer stand. In dem Augenblick, als die Schützen auf 1170 m auftreten, möge das 4. Geschütz eben abgefeuert haben und das 5., 6., 1. und 2. bereits wieder mit Schrapnels, auf 2100 m gestellt, geladen sein. Für die im Aufschlag krepirenden Schrapnels mag die Liste, wie sie für die Granaten im Beispiel 4 aufgestellt ist, für Abweichung und Beobachtung Geltung behalten.

Der Verlauf des Schießens wird dann aus nachstehender Schießliste hervorgehen.

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung: Batterie	Beobachtung: Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
V.	H.! l. Schützen! 1000! F. v.!	1	2100 / 1000	—	— 185
VI.		2	2100 / 1200	?	— 25
I.		3	2100 / 1200	?	+ 75
II.		4	„	+	+ 70
III.	(neue Brlge!)	5	1000 / 1100	? / 6	— 200 / 6
IV.	(neue Brlge!)	6	1200 / 1100	?	— 40
V.		7	„	?	— 45
VI.		8	„	+	— 75

Nr. des Geschützes	Kommando	Nr. des Schusses	Brennlänge / Erhöhung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	(neue Brlge!)	9	1100 / 1000	—	—150
II.		10	=	?	—165
III.		11	=	?	—185
IV.		12	=	—	—145
V.	(neue Brlge!)	13	1000	? / 2	—215 / 2
VI.		14	=	— / 1	—200 / 1
I.		15	1000 / 1100	? / 4	—185 / 4
II.		16	=	? / 4	—175 / 4
III.		17	=	? / 7	—210 / 7
IV.		18	=	? / 6	—215 / 6
V.	(neue Brlge!)	19	1100	— / 1	—70 / 1
VI.		20	=	— / 1	—100 / 1

Der Vergleich beider Schießlisten ist ganz interessant. Das erste Schießen ist ein wohl gelungenes; das zweite ein durchaus verfehltes. Denn eine Batterie, welche einer Schützenlinie unter 1200 m erst nach Abgabe von 18 Schüssen, d. h. nach Ablauf von etwa 5 Minuten, das erste wirksame Geschoß entgegenschleudert, dürfte wohl überhaupt auf keinen Erfolg mehr zu rechnen haben.

Um von vornherein keine irrige Ansicht aufkommen zu lassen, bemerke ich ausdrücklich, daß nicht etwa das Schießverfahren hieran die Schuld trägt. „Wie sich Verdienst und Glück verketten" beim Schießen, das zeigen diese beiden Beispiele auf das

Deutlichste. Wäre Schuß 2 richtig beobachtet, so wäre in beiden Fällen das Schießen verfehlt gewesen; denn dann wäre 1200 m die kurze Gabelentfernung und damit die mittlere Sprengweite $\pm$ 0 geworden, hier wie dort. Es war also ein besonderer Glücksfall — daß nämlich ein Schuß, der eine besonders große Abweichung nach der kurzen Seite hin (— 55 m) hatte, nicht beobachtet wurde — welcher das erste Schießen gelingen ließ. In der zweiten Schießliste wurde Schuß 5 nicht beobachtet und durfte auch, wenn der Batterieführer den Sprengpunkt als vor dem Ziel liegend erkannt hätte, was er vielleicht gethan hat, nicht berücksichtigt werden. Die Lage des Sprengpunkts vor dem Ziel war lediglich die Folge der Brennlänge (1000 m). Man erfuhr durch diesen Schuß nur, was man längst wußte, daß das Ziel weiter als 1000 m entfernt war. Nun wurden wie beim ersten Schießen die Schüsse 6 und 7 gar nicht, dagegen der Schuß 8, genau wie in der ersten Schießliste, falsch beobachtet. Dort war es ohne Bedeutung, weil die Gabel von 100 m bereits gebildet, der Uebergang zum Schrapnelfeuer bereits kommandirt war. Hier wurde es von entscheidender Bedeutung; denn die falsche Beobachtung hatte zur Folge, daß die durch das Funktioniren des Brennzünders in der Luft krepirenden Schrapnels eine viel zu große Sprengweite hatten. Obschon der Fehler bereits bei dem zweiten, in der Luft krepirenden Geschoß bemerkt war, mußten noch vier Schrapnels mit der falschen Brennlänge verfeuert werden.

Während in der ersten Schießliste der erste wirksame Schuß, der neunte, d. h. nach etwa drei Minuten, abgegeben wurde, ist der erste wirksame Schuß im zweiten Falle der achtzehnte.

Das Beispiel zeigt aber auch, wie man durch Aenderung einer einzelnen Beobachtung einen ganz anderen Verlauf des Schießens herbeiführen kann. Es ist dies mitunter zu empfehlen, wenn man nicht viel Zeit zu Vorbereitungen hat. Aendert man in der zur Vorbereitung angelegten Liste bei einem der ersten Schüsse, die zur Bildung der Gabel dienen, eine richtige Beobachtung in eine falsche um, oder umgekehrt, so erhält man eine ganz andere Schießliste, kann also seine übrigen Vorbereitungen vollständig verwerthen.

IV. Die Anwendung des Schießspiels zur Prüfung von Schießregeln.

Das Schießspiel kann aber auch benutzt werden zur Prüfung von Schießregeln. So wenig Schießregeln lediglich auf Grund theoretischer Erwägungen ohne Berücksichtigung der praktischen Erfahrung aufgestellt werden dürfen, ebenso wenig reicht die bloße Erfahrung hierfür aus, weil diese niemals im Stande ist, die Gründe eines vielleicht in den Schießregeln liegenden Mißerfolges nachzuweisen. An einigen Beispielen möge eine derartige Anwendung gezeigt werden.

1. Eröffnung des Schrapnelschießens auf der kurzen Gabelentfernung.

Unsere Schießregeln sind im Laufe der Jahre immer einfacher geworden; namentlich dadurch, daß die kleinlichen Korrekturen — bei Granaten um 25, bei Schrapnels um 50 m — mehr und mehr in den Hintergrund gedrängt sind und die Eröffnung des Schrapnelfeuers auf der kurzen Gabelentfernung zur Regel gemacht ist. Man wird aber auch die Frage aufwerfen dürfen, ob man in dem Bestreben, das Schrapnelfeuer früh zu eröffnen, nicht etwa zu weit gehen kann. Nicht darauf kommt es an, das erste Schrapnel frühzeitig zu verfeuern, sondern einzig und allein darauf, daß das Schrapnelfeuer früh *wirksam* wird. Ein einziger falsch beobachteter oder gerichteter Gabelschuß kann zur Folge haben, daß alle Schrapnels hinter dem Ziel oder weit davor krepiren und damit die Existenz der Batterie auf das Höchste gefährden, wenn man nicht in der Lage ist, einen solchen Fehler schnell zu erkennen und unschädlich zu machen.

Es ist nicht ohne Interesse zu wissen, wie oft wohl falsche Gabelbildungen vorkommen. Wir wollen hier nur von solchen Schießen sprechen, bei denen die Ursache an einer falschen Beobachtung liegt. Grobe Richtfehler dürfen bei der sorgfältigen Ausbildung unserer Richtkanoniere als ausgeschlossen gelten. Die Fälle, daß hierdurch ein Schießen verfehlt wäre, sind nachweislich außerordentlich selten. Falsche Auffsatzstellungen — und nur solche können in Frage kommen, da ungenaues Richten niemals von so

großem Einfluß ist — sind nur möglich, wenn sowohl Richtkanonier, als auch Geschütz- und Zugführer versagen. Einer Batterie, in der so grobe Verstöße gegen die Feuerdisziplin möglich sind, ist überhaupt nicht zu helfen; sie hat ihr Schicksal verdient. Anders ist es mit falschen Beobachtungen. Durch fortgesetzte Uebung lassen sie sich einschränken; sie ganz zu vermeiden, ist aber bisher noch Niemandem gelungen. In meinem Buche „Das Schießen der Feld-Artillerie" habe ich erwähnt (S. 27), daß in einem Kursus der Schießschule unter hundert Beobachtungen, die sich lediglich auf Gabelschüsse bezogen, 62 richtig, 31 fraglich und 7 falsch waren. Ich weiß nicht, ob solche Untersuchungen irgendwie fortgesetzt sind; ein erheblich anderes Resultat dürfte nach meinen Erfahrungen kaum zu erwarten sein. Denn wenn auch vielleicht die Kunst des Beobachtens weitere Fortschritte gemacht hat, so ist andererseits die Benutzung des Geländes mehr und mehr in den Vordergrund getreten und erschwert die Beobachtung auch wieder.

Wenn wir also (noch etwas günstiger) auf 63 richtige Beobachtungen sieben falsche annehmen, so heißt das so viel als: unter zehn beobachteten Gabelschüssen wird einer falsch beobachtet. Zur Bildung einer engen Gabel gehören mindestens vier, zu einer weiten Gabel zwei beobachtete Schüsse. Daraus folgt, daß durchschnittlich $^2/_5$ aller engen und $^1/_5$ aller weiten Gabeln falsch gebildet werden.*)

Ist nur die enge Gabel falsch gebildet, so ist der Fehler nicht sehr groß; ist dagegen einer der beiden Schüsse, welche die weite Gabel einschließen, falsch beobachtet, so fehlt jeglicher Anhalt über die Größe des Fehlers. Sobald dies eintritt, daß die weite Gabel falsch gebildet ist, so hat man immer — es sei denn, daß ein zweiter Schuß falsch beobachtet wurde, was nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung unter hundert Fällen zweimal vorkommt — nachdem die Gabel bis auf 50 m verengt ist, einen Schuß vor dem Ziel und drei dahinter oder umgekehrt. Daher ist in allen solchen

*) Die letztere Behauptung ist nicht ganz einwandfrei. Es ist vielmehr wahrscheinlich, daß die Zahl der falsch gebildeten weiten Gabeln geringer sein wird. Hätte sich die oben erwähnte Untersuchung nur auf Schüsse erstreckt, die zur Bildung der weiten Gabel dienten, wäre das Resultat wahrscheinlich etwas günstiger geworden.

Fällen Vorsicht, um nicht zu sagen Mißtrauen am Platz, und man thut wohl daran, wie dies bereits früher empfohlen ist, sich auf irgend eine Weise die Ueberzeugung zu verschaffen, daß die Gabel richtig gebildet ist, ehe man zum Schrapnel übergeht. Dies kann auf sehr verschiedene Weise geschehen. Für welchen Weg man sich entscheidet, kann vielleicht durch das Schießspiel klargelegt werden; mindestens kann dieses eine vollständig klare Vorstellung von der Methode geben.

Die nachstehenden vier Vorschläge dürften den Gegenstand wohl erschöpfen:

1. Man versucht nach Bildung der engen Gabel durch Fortsetzung des Schießens mit Granaten Klarheit über die wirkliche Zielentfernung zu gewinnen.

2. Man kontrolirt denjenigen Schuß der weiten Gabel, dessen Richtigkeit angezweifelt wird, weil er abweichend von den anderen drei, zur Bildung der engen Gabel dienenden Schüssen beobachtet ist.

3. Man kontrolirt die beiden, die enge Gabel bildenden Schüsse in der Weise, wie dies in der Studie „Was bringen die neuen Schießregeln der Feld-Artillerie?" (Berlin E. S. Mittler & Sohn 1889) erörtert worden ist.

4. Man kontrolirt stets die weite Gabel, ehe man zur Verengung derselben schreitet.

Stellt sich in den Fällen 2, 3 und 4 heraus, daß die Gabel falsch gebildet war, so wird dieselbe von Neuem erschossen.

Die Kontrole wird in jedem Falle so ausgeführt, daß auf der betreffenden Entfernung ein zweiter Schuß abgegeben wird. Wird dieser wie der erste beobachtet, so gilt der Schuß als richtig. Fällt die Beobachtung entgegengesetzt aus, so werden noch zwei Schüsse abgegeben. Je nach der Beobachtung dieser letzten beiden Schüsse wird entweder der erste oder der zweite als der richtige angesehen. Fällt die Beobachtung der letzten beiden Schüsse verschieden aus, so daß im Ganzen zwei Schüsse vor, zwei hinter dem Ziel beobachtet sind, so kann die betreffende Entfernung als Zielentfernung angenommen werden.

Diese vier Vorschläge sollen mittelst des Schießspiels in Vergleich gestellt werden mit dem nach der Schießvorschrift einzu-

schlagenden Verfahren. Es werden dazu folgende Annahmen gemacht.

Zielentfernung einmal 1870, dann 2330 m. Einmal wird der kurze, dann der weite Gabelschuß als falsch beobachtet angenommen. Alle übrigen Beobachtungen werden als richtig vorausgesetzt, da anderenfalls dem Zufall ein zu großer Einfluß eingeräumt würde, und weil bei fortgesetzt falscher Beobachtung überhaupt keine Regel zum Ziele führen kann.

Um beim Schrapnelschießen möglichst viel beobachtungsfähige Schüsse zu erhalten, wird vorausgesetzt, daß die Zünder um 20 m zu lange brennen. Dadurch wird, ohne daß man zu viele Aufschläge erhält, der mittlere Sprengpunkt um etwa 2 m gesenkt. Man erreicht damit ungefähr dasselbe, als ob man annähme, daß Sprengpunkte bis zu 5 m Höhe noch mit derselben Sicherheit wie im Aufschlag krepirende Granaten beobachtet würden, eine Annahme, die, wie unbedingt zugegeben werden muß, für das Schrapnel viel zu günstig ist, so daß das Verfahren der Schießvorschrift dadurch in dem vortheilhaftesten Lichte erscheinen muß.

Zur Feststellung der Lage der Aufschläge und Sprengpunkte wird in allen Fällen ein und dieselbe Ziehungsliste benutzt; um den Einfluß des Zufalls nicht zu groß werden zu lassen, werden kleine Streuungen (Spalte A der Anlage 1) vorausgesetzt.

A. Ziehungsliste für Granaten.

Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Zielentfernung (1870 m) minus Abweichung m 4.	Zielentfernung (2330 m) minus Abweichung m 5.	Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Zielentfernung (1870 m) minus Abweichung m 4.	Zielentfernung (2330 m) minus Abweichung m 5.
1	78	+ 15	1855	2315	10	68	+ 10	1860	2320
2	42	— 5	1875	2335	11	14	— 25	1895	2355
3	6	— 35	1905	2365	12	86	+ 25	1845	2305
4	36	— 10	1880	2340	13	7	— 35	1905	2365
5	67	+ 10	1860	2320	14	20	— 20	1890	2350
6	44	— 5	1875	2335	15	79	+ 20	1850	2310
7	17	— 20	1890	2350	16	25	— 15	1885	2345
8	76	+ 15	1855	2315	17	3	— 45	1915	2375
9	24	— 15	1885	2345	18	57	+ 5	1865	2325

B. Ziehungsliste für Schrapnels.

Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.
1	79	+ 20 / − 2	7	37	− 10 / ± 0	13	98	+ 50 / − 6
2	53	± 0 / − 1	10	67	+ 10 / − 2	14	16	− 25 / + 4
3	58	+ 5 / ± 0	9	63	+ 10 / + 1	15	22	− 20 / + 2
4	3	− 50 / + 6	10	25	− 15 / + 4	16	53	± 0 / − 1
5	14	− 30 / + 1	11	85	+ 25 / − 4	17	59	+ 5 / − 1
6	35	− 10 / + 1	12	42	− 5 / + 1	18	14	− 30 / + 1

Lage des mittleren Sprengpunkts für die Zielentfernung

	1870 m	2330 m
bei Aufsatz und Brennlänge	2000 auf $\frac{+100}{+3}$	2300 auf $\frac{-60}{+4}$
	1900 = $\frac{\pm 0}{+3}$	2250 = $\frac{-110}{+4}$
	1850 = $\frac{-50}{+3}$	2150 = $\frac{-210}{+4}$

Von den nachstehenden fünf abgekürzten Schießlisten beziehen sich die erste bis vierte auf die vorerwähnten vier Vorschläge, während die fünfte der Schießvorschrift entspricht. Der Schuß, vor welchem der Uebergang zum lagenweisen Schrapnelfeuer kommandirt wird, ist mit *) bezeichnet; in diesem Augenblick werden vier Geschütze als mit Granaten geladen angenommen.

A. Zielentfernung 1870 m.

Laufende Nr.	1. Kommandirte Entfernung m	1. Beobachtung Batterie	1. Beobachtung Ziel	2. Kommandirte Entfernung m	2. Beobachtung Batterie	2. Beobachtung Ziel	3. Kommandirte Entfernung m	3. Beobachtung Batterie	3. Beobachtung Ziel	4. Kommandirte Entfernung m	4. Beobachtung Batterie	4. Beobachtung Ziel	5. Kommandirte Entfernung m	5. Beobachtung Batterie	5. Beobachtung Ziel
1	2000	—	+ 145	2000	—	+ 145	2000	—	+ 145	2000	—	+ 145	2000	—	+ 145
2	2200	+	+ 325	2200	+	+ 325	2200	+	+ 325	2200	+	+ 325	2200	+	+ 325
3	2100	+	+ 195	2100	+	+ 195	2100	+	+ 195	″	+	+ 295	2100	+	+ 195
4	2050	+	+ 170	2050	+	+ 170	2050	+	+ 170	2000	+	+ 120	2050	+	+ 170
5	2000	+	+ 140	2000	+	+ 140	″	+	+ 190	″	+	+ 140	2000*)	+	+ 140
6	″	+	+ 125	″	+	+ 125	2000	+	+ 125	″	+	+ 125	″	+	+ 125
7	″	+	+ 110	″	+	+ 110	″	+	+ 110	1800	—	— 90	″	+	+ 110
8	1950	+	+ 95	1800	—	— 55	″	+	+ 145	1900	+	+ 45	″	+	+ 145
9	″	+	+ 65	1900	+	+ 15	1800	—	— 85	1850	—	— 35	″	+ / 1	+ 120 / 1
10	″	+	+ 90	1850	—	— 10	1900	+	+ 40	″ *)	—	— 10	″	+ / 2	+ 100 / 2
11	1800	—	— 95	″ *)	—	— 45	1850	—	— 45	″	—	— 45	″	+ / 3	+ 105 / 3
12	1900	+	+ 55	″	+	+ 5	″ *)	+	+ 5	″	+	+ 5	″	? / 9	+ 50 / 9
13	1850	—	— 55	″	—	— 55	″	—	— 55	″	—	— 55	″	? / 4	+ 70 / 4
14	″ *)	—	— 40	″	—	— 40	″	—	— 40	″	— / 1	— 30 / 1	″	? / 4	+ 90 / 4
15	″	+	± 0	″	— / 1	— 30 / 1	″	+	± 0	″	— / 2	— 50 / 2	1900	— / 3	— 10 / 3

16	〃	—	— 35	〃	— / 2	— 50 / 2	〃	— / 1	— 30 / 1	〃	— / 3	— 45 / 3	〃	+ / 1	+ 10 / 1
17	〃	—	— 65	〃	— / 3	— 45 / 3	〃	— / 2	— 50 / 2	〃	? / 9	— 100 / 9	〃	? / 4	+ 10 / 4
18	〃	— / 1	— 30 / 1	〃	? / 9	— 100 / 9	〃	— / 3	— 45 / 3	〃	? / 4	— 80 / 4	〃	? / 7	— 15 / 7
19	〃	— / 2	— 50 / 2	〃	? / 4	— 80 / 4	〃	? / 9	— 100 / 9	〃	— / 4	— 60 / 4	〃	+ / 0	+ 25 / — 1
20	〃	— / 3	— 45 / 3	〃	— / 4	— 60 / 4	〃	? / 4	— 80 / 4	〃	— / 3	— 60 / 3	〃	? / 4	— 5 / 4
21	〃	? / 9	— 100 / 9	〃	— / 3	— 60 / 3	〃	— / 4	— 60 / 4	〃	— / 1	— 40 / 1	1850	— / 0	± 0 / — 3
22	〃	? / 4	— 80 / 4	〃	— / 1	— 40 / 1	〃	— / 3	— 60 / 3	〃	? / 7	— 40 / 4	〃	? / 7	— 75 / 7
23	〃	— / 4	— 60 / 4	〃	? / 7	— 40 / 4	〃	— / 1	— 40 / 1	〃	— / 7	— 65 / 7	〃	? / 5	— 70 / 5
24	〃	— / 3	— 60 / 3	〃	— / 7	— 65 / 7	〃	? / 7	— 40 / 4	〃	— / 0	— 25 / — 1	〃	— / 2	— 50 / 2
25	〃	— / 1	— 40 / 1	〃	— / 0	— 25 / — 1	〃	— / 7	— 65 / 7	〃	— / 4	— 55 / 4	〃	— / 2	— 45 / 2
26	〃	? / 7	— 40 / 4	〃	— / 4	— 55 / 4	〃	— / 0	— 25 / — 1	〃	— / 0	± 0 / — 3	〃	? / 4	— 80 / 4
27	〃	— / 7	— 65 / 7	〃	— / 0	± 0 / — 3	〃	— / 4	— 55 / 4	〃	? / 7	— 75 / 7			
28	〃	— / 0	— 25 / — 1	〃	? / 7	— 75 / 7	〃	— / 0	± 0 / — 3	〃	? / 5	— 70 / 5			
29	〃	— / 4	— 55 / 4	〃	? / 5	— 70 / 5	〃	? / 7	— 75 / 7	〃	— / 2	— 50 / 2			
30	〃	— / 0	± 0 / — 3	〃	— / 2	— 50 / 2	〃	? / 5	— 70 / 5	〃	— / 2	— 45 / 2			
31	〃	? / 7	— 75 / 7	〃	— / 2	— 45 / 2	〃	— / 2	— 50 / 2	〃	? / 4	— 80 / 4			
32	〃	? / 5	— 70 / 5	〃	? / 4	— 80 / 4	〃	— / 2	— 45 / 2						
33	〃	— / 2	— 50 / 2				〃	? / 4	— 80 / 4						
34	〃	— / 2	— 45 / 2												
35	〃	? / 4	— 80 / 4												

B. Zielentfernung 2330 m.

Laufende Nummer	1. Kommandirte Entfernung m	1. Beobachtung Batterie	1. Beobachtung Ziel	2. Kommandirte Entfernung m	2. Beobachtung Batterie	2. Beobachtung Ziel	3. Kommandirte Entfernung m	3. Beobachtung Batterie	3. Beobachtung Ziel	4. Kommandirte Entfernung m	4. Beobachtung Batterie	4. Beobachtung Ziel	5. Kommandirte Entfernung m	5. Beobachtung Batterie	5. Beobachtung Ziel
1	2000	—	— 315	2000	—	— 315	2000	—	— 315	2000	—	— 315	2000	—	— 315
2	2200	+	— 135	2200	+	— 135	2200	+	— 135	2200	+	— 135	2200	+	— 135
3	2100	—	— 265	2100	—	— 265	2100	—	— 265	〃	—	— 165	2100	—	— 265
4	2150	—	— 190	2150	—	— 190	2150	—	— 190	〃	—	— 140	2150	—	— 190
5	〃	—	— 170	2200	—	— 120	〃	—	— 120	〃	—	— 120	〃 *)	—	— 170
6	〃	—	— 175	〃	—	— 125	2200	—	— 125	2400	+	+ 75	〃	—	— 175
7	2200	—	— 150	〃	—	— 150	〃	—	— 150	2300	—	— 50	〃	—	— 200
8	〃	—	— 115	2400	+	+ 85	〃	—	— 115	2350	+	+ 35	〃	—	— 165
9	〃	—	— 145	2300	—	— 45	2400	+	+ 55	2300*)	—	— 45	〃	— / 2	— 190 / 2
10	2400	+	+ 80	2350	+	+ 30	2300	—	— 20	〃	—	— 20	〃	— / 3	— 210 / 3
11	2300	—	— 55	2300*)	—	— 55	2350	—	— 5	〃	—	— 55	〃	? / 4	— 205 / 4
12	2350	+	+ 45	〃	—	— 5	2300*)	—	— 5	〃	—	— 5	〃	? / 10	— 250 / 10
13	2300*)	—	— 65	〃	—	— 65	〃	—	— 65	〃	— / 2	— 40 / 2	〃	? / 5	— 240 / 5
14	〃	—	— 50	〃	—	— 50	〃	—	— 50	〃	— / 3	— 60 / 3	〃	? / 5	— 220 / 5
15	〃	—	— 10	〃	— / 2	— 40 / 2	〃	—	— 10	〃	? / 4	— 55 / 4	2250	? / 4	— 120 / 4

16	"	—	-- 45	"	— / 3	— 60 / 3	"	— / 2	— 40 / 2	"	? / 10	— 100 / 10	"	— / 2	— 100 / 2
17	"	— / 2	— 40 / 2	"	? / 4	— 55 / 4	"	— / 3	— 60 / 3	"	? / 5	— 90 / 5	"	? / 5	— 100 / 5
18	"	— / 3	— 60 / 3	"	? / 10	— 100 / 10	"	? / 4	— 55 / 4	"	? / 5	— 70 / 5	"	? / 8	— 125 / 8
19	"	? / 4	— 55 / 4	"	? / 5	— 90 / 5	"	? / 10	— 100 / 10	"	? / 4	— 70 / 4	"	— / 0	— 85 / 0
20	"	? / 10	— 100 / 10	"	? / 5	— 70 / 5	"	? / 5	— 90 / 5	"	— / 2	— 50 / 2	"	? / 5	— 115 / 5
21	"	? / 5	— 90 / 5	"	? / 4	— 70 / 4	"	? / 5	— 70 / 5	"	? / 5	— 50 / 5	2400**)	+	+ 55
22	"	? / 5	— 70 / 5	"	— / 2	— 50 / 2	"	? / 4	— 70 / 4	"	? / 8	— 75 / 8	2300	—	— 40
23	"	? / 4	— 70 / 4	"	? / 5	— 50 / 5	"	— / 2	— 50 / 2	"	— / 0	— 35 / 0	2350	—	— 5
24	"	— / 2	— 50 / 2	"	? / 8	— 75 / 8	"	? / 5	— 50 / 5	"	? / 5	— 65 / 5	2300*)	—	— 5
25	"	? / 5	— 50 / 5	"	— / 0	— 35 / 0	"	? / 8	— 75 / 8	"	— / 0	— 10 / — 2	"	—	— 65
26	"	? / 8	— 75 / 8	"	? / 5	— 65 / 5	"	— / 0	— 35 / 0	"	? / 8	— 85 / 8	"	—	— 50
27	"	— / 0	— 35 / 0	"	— / 0	— 10 / — 2	"	? / 5	— 65 / 5	"	? / 6	— 80 / 6	"	—	— 10
28	"	? / 5	— 65 / 5	"	? / 8	— 85 / 8	"	— / 0	— 10 / — 2	"	— / 8	— 60 / 3	"	— / 0	— 10 / — 2
29	"	— / 0	— 10 / — 2	"	? / 6	— 80 / 6	"	? / 8	— 85 / 8	"	— / 3	— 55 / 3	"	? / 8	— 85 / 8
30	"	? / 8	— 85 / 8	"	— / 3	— 60 / 3	"	? / 6	— 80 / 6	"	? / 5	— 90 / 5	"	? / 6	— 80 / 6
31	"	? / 6	— 80 / 6	"	— / 3	— 55 / 3	"	— / 8	— 60 / 3				"	— / 3	— 60 / 3
32	"	— / 3	— 60 / 3	"	? / 5	— 90 / 5	"	— / 3	— 55 / 3				"	— / 3	-- 55 / 3
33	"	— / 3	— 55 / 3				"	? / 5	— 90 / 5				"	? / 5	— 90 / 5
34	"	? / 5	— 90 / 5												

6*

**) Bei diesem Schuß (21 in der Schießliste 5) wurde, dem Punkt 64 der Schießvorschrift entsprechend, zum Granatfeuer zurückgegangen, um die Gabel von Neuem zu bilden.

Man könnte bei den Schießlisten 1 bis 4 aussetzen, daß der Batterieführer die Sprengweiten nicht geregelt hat, zumal alle auf 2300 m abgegebenen Granaten vor dem Ziel beobachtet sind. Demgegenüber ist zu bemerken, daß im Ernstfall — und nur den habe ich im Auge — die Wirkung der Schrapnels wahrscheinlich sehr bald erkannt wäre. Im Uebrigen würde bei größerer Streuung auch die eine oder andere Granate auch hinter dem Ziel einschlagen.

Vergleicht man diese fünf Schießlisten für beide Entfernungen unter einander, so findet man, daß das der Schießvorschrift entsprechende Verfahren, d. h. der Uebergang zum Schrapnelfeuer unmittelbar nach Bildung der engen Gabel, zwar die Eröffnung des Schrapnelfeuers am frühesten gestattet, daß dagegen der erste wirksame Schuß gerade hier am längsten auf sich warten läßt. Der Vorsprung des ersten Schrapnelschusses überhaupt beträgt gegenüber den übrigen Verfahren der Reihe nach 9 bezw. 6, 7, 5 Schüsse, wenn der kurze Gabelschuß falsch beobachtet wurde, dagegen 8 bezw. 6, 7, 4 Schüsse, wenn dies bei dem weiten Gabelschuß vorkam. Dagegen ist man mit dem ersten wirksamen Schrapnel im Rückstand um 3 bezw. 6, 5, 7 Schuß, wenn die Beobachtung des kurzen Gabelschusses falsch war, und sogar um 11 bezw. 13, 12, 15 Schuß, wenn der weite Gabelschuß falsch beobachtet wurde.

Am vortheilhaftesten scheint hiernach das Verfahren 4, d. h. die Kontrole der Grenzen der weiten Gabel, ehe man zur Verengung derselben schreitet; es folgt dann das Verfahren 2 — Kontrole desjenigen weiten Gabelschusses, dessen Beobachtung zu Zweifeln Veranlassung giebt, dann die Kontrole der engen Gabel, während das Verfahren 1 — Fortsetzung des Granatfeuers nach den Regeln der Schießvorschrift — am wenigsten leistet. Dies Verfahren erforderte beide Male vier beobachtete Schüsse mehr als das Verfahren 4.

Ohne eine eingehende Prüfung möchte ich mich aber nicht für dies Verfahren aussprechen. In allen den Fällen, wo die enge Gabel durch zwei vor und hinter dem Ziel beobachtete Schüsse gebildet wird, ist die Kontrole der weiten Gabelschüsse entbehrlich;

die Verengung der Gabel leistet dann ja genau denselben Dienst. Andererseits aber hat dieses Verfahren — die weite Gabel vor Verengung derselben zu kontroliren — den nicht zu verkennenden Vorzug, daß man für die Eröffnung des Schrapnelfeuers auch dann eine sichere Grundlage hat, wenn es aus irgend einem Grunde gar nicht zur Verengung der Gabel kommt, und man daher seine Zuflucht dazu nehmen muß, den zwischen beiden Gabelgrenzen gelegenen Raum durch lagenweises Vor- und Zurückgehen unter Schrapnelfeuer zu halten.

Es bleibt nunmehr noch zu untersuchen, welche Verzögerung die Eröffnung des Schrapnelfeuers erfährt, wenn die Kontrole sich als überflüssig herausstellt, weil die Gabel richtig gebildet war. Zu dem Zweck stellen wir die fünf Schießlisten noch unter der Voraussetzung auf, daß die Gabel richtig gebildet sei. Die Zielentfernung möge 2020 m betragen. Die Ziehungsliste von S. 79 möge wiederum Verwendung finden; natürlich kann nur von Sp. 3 Gebrauch gemacht werden. Unter der Annahme, daß die Zünder um 20 m zu lange brennen, beträgt die mittlere Sprengpunktslage für Aufsatz und Erhöhung 2000 m $\frac{-50}{3}$.

(Siehe S. 86.)

Daß das der Schießvorschrift entsprechende Verfahren am schnellsten zum Ziele führt, wenn die Kontrole des zweifelhaften Schusses sich als überflüssig herausstellt, kann nicht überraschen; eher könnte man erstaunen über den geringfügigen Zeitgewinn, der unter Umständen nur ein bis zwei Schuß beträgt und nur, wenn man das Granatschießen nach den Regeln der Schießvorschrift fortsetzt, bis zu fünf Schuß steigt. Während man also im günstigsten Falle bei Eröffnung des Schrapnelfeuers auf der kurzen Gabelentfernung ohne Kontrole um ein bis zwei Schuß früher zum wirksamen Schrapnelfeuer gelangt, setzt man sich der Gefahr aus, bis zu 15 Schuß später dazu zu gelangen, und auch dies nur, wenn der Feind seinen ihm dadurch erwachsenden Vortheil nicht benutzt.

Meiner Meinung nach kann die Entscheidung keinen Augenblick zweifelhaft sein. Ich kann die Eröffnung des Schrapnel-

Laufende Nummer	1.			2.			3.			4.			5.		
	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung		Kommandirte Entfernung m	Beobachtung		Kommandirte Entfernung m	Beobachtung		Kommandirte Entfernung m	Beobachtung		Kommandirte Entfernung m	Beobachtung	
		Batterie	Ziel		Batterie	Ziel		Batterie	Ziel		Batterie	Ziel		Batterie	Ziel
1	2000	—	— 5	2000	—	— 5	2000	—	— 5	2000	—	— 5	2000	—	— 5
2	2200	+	+ 175	2200	+	+ 175	2200	+	+ 175	2200	+	+ 175	2200	+	+ 175
3	2100	+	+ 45	2100	+	+ 45	2100	+	+ 45	"	+	+ 145	2100	+	+ 45
4	2050	+	+ 20	2050	+	+ 20	2050	+	+ 20	2000	—	— 30	2050	+	+ 20
5	2000	—	— 10	2000	—	— 10	"	+	+ 40	2100	+	+ 90	2000 *)	—	— 10
6	"	—	— 25	" *)	—	— 25	2000	—	— 25	2050	+	+ 25	"	—	— 25
7	2050	+	+ 10	"	—	— 40	" *)	—	— 40	2000 *)	—	— 40	"	—	— 40
8	"	+	+ 45	"	—	— 5	"	—	— 5	"	—	— 5	"	—	— 5
9	"	+	+ 15	"	—	— 35	"	—	— 35	"	—	— 35	"	— / 1	— 30 / 1
10	2000 *)	—	— 10	"	— / 1	— 30 / 1	"	—	— 10	"	—	— 10			
11	"	—	— 45		u. s. w.		"	— / 1	— 30 / 1	"	— / 1	— 30 / 1			
12	"	+	+ 5					u. s. w.			u. s. w.				
13	"	—	— 55												
14	"	— / 1	— 30 / 1												
15	u. s. w. Mittlere Sprengweite — 50 / 3														

feuers ohne Kontrole der Entfernung bei mittleren Schußweiten nur dann für zulässig erachten, wenn in der Bildung der engen Gabel die Gewähr liegt, daß hierbei keine bedeutenden Fehler vorgekommen sind, d. h. wenn dabei zwei Schüsse vor und zwei hinter dem Ziel beobachtet sind. Kann man sich nicht dazu entschließen, beide weiten Gabelschüsse vor Verengung der Gabel zu kontroliren — die Gründe dafür und dawider sind bereits oben erörtert — so scheint es am zweckmäßigsten, nach Verengung der Gabel denjenigen Schuß, der von den drei anderen abweichend beobachtet ist, zu kontroliren.

2. Schießen mit Sprenggranaten gegen gedeckte Ziele.

In den beiden Beispielen, welche oben (S. 36 bezw. 55) über das Schießen mit Sprenggranaten gegeben waren, lag nach Beendigung des Einschießens, obschon dies streng nach den Regeln der Schießvorschrift durchgeführt war und nur richtige Beobachtungen vorlagen, der mittlere Sprengpunkt so ungünstig zum Ziel, daß eine ergiebige Wirkung nicht zu erwarten war. Es ist daher wohl die Frage berechtigt, war das Zufall oder gesetzmäßig?

Das Verfahren, welches die Schießvorschrift lehrt, ist kurz folgendes: Einschießen mit Granaten c/82 möglichst genau — ohne jedoch auf Korrekturen von 25 m zurückzugreifen —, genaues Regeln der Sprengweite durch lagenweises Vor- und Zurückgehen mit Sprenggranaten-Brennzündern derart, daß man Sprengpunkte sowohl vor, wie hinter dem Ziel erhält; endlich Heben des Sprengpunktes auf 10 bis 15 m Höhe.

Das Erste und Letzte hat durchaus nicht die mindeste Schwierigkeit; ob das Erste gelingt oder nicht, ist überdies durchaus gleichgültig, da ja das Regeln der Sprengweite einen hierbei gemachten Fehler wieder ausgleichen würde, vorausgesetzt natürlich, daß diese Operation wirklich gelingt. Gerade hierin nämlich liegen die eigentlichen Schwierigkeiten, und wir sagen nicht zu viel, wenn wir geradezu behaupten, daß ein genaues Regeln in den meisten Fällen unausführbar ist, und zwar deshalb, weil die Voraussetzungen, die dabei gemacht werden, unrichtige sind.

Bei jedem Schießen wird die stillschweigende Voraussetzung gemacht, daß die nicht beobachteten Schüsse sich vor und hinter dem Ziel in demselben Verhältniß vertheilen, wie Kurz- und Weitschüsse überhaupt. Trifft diese Voraussetzung nicht zu, so kann man sich aus seinen Beobachtungen natürlich kein richtiges Bild von der Lage des mittleren Treffpunktes machen und muß zu ganz falschen Maßregeln geführt werden. Gerade dieser Fall liegt aber bei dem Regeln der Sprengweiten der Sprenggranaten vor.

Betrachtet man die beiden Trefferbilder — Anlage 2 — so wird die Sache sofort klar. Nehmen wir z. B. bei dem Trefferbild der Sprengpunkte auf 2000 m an, der mittlere Sprengpunkt liege in Bezug auf das Ziel auf $\frac{\pm 0}{+4}$, so ist leicht einzusehen, daß, obschon die eine Hälfte aller Sprengpunkte vor, die andere Hälfte hinter dem Ziel liegt, nur ein verschwindend kleiner Theil der vor dem Ziel liegenden Sprengpunkte überhaupt beobachtet werden kann, während fast sämmtliche hinter demselben liegenden Sprengpunkte oder Aufschläge beobachtet werden. Mit Hülfe der Anlage 1, Spalte E, ergiebt sich, daß in diesem Falle 42 Sprengpunkte wegen zu großer Sprenghöhe [über 4 m*)] nicht beobachtet werden können; darunter befinden sich aber 39 Sprengpunkte vor dem Ziel und nur drei dahinter; acht Sprengpunkte liegen gerade über dem Ziel und nur 50 Schüsse sind beobachtungsfähig. Von diesen liegen nur sieben vor dem Ziel und 43 (darunter 15 Aufschläge) hinter dem Ziel. Man kann also etwa 6 gegen 1 wetten, daß der Batterieführer auf Grund seiner Beobachtungen zu der Ansicht gelangt, seine Sprengpunkte lägen hinter dem Ziel, und daß er infolge dessen um 50 m zurückgeht. Hier wird er natürlich nur Sprengpunkte vor dem Ziel erhalten und mit diesen beiden Entfernungen (Punkt 73 der Schießvorschrift) abwechseln und dadurch an Wirkung nahezu die Hälfte einbüßen.

---

*) Sollten unter besonders günstigen Verhältnissen auch höher gelegene Sprengpunkte beobachtet werden können, so ändern sich die Zahlen zwar etwas, das Sachverhältniß bleibt aber immer bestehen.

Für die Entfernung von 3000 m gilt das in verstärktem Maße. Bei der gleichen Lage des mittleren Sprengpunktes würden von 100 Schüssen 45 Sprengpunkte, und zwar 42 vor, drei hinter dem Ziel liegende Sprengpunkte wegen zu großer Sprenghöhe nicht beobachtungsfähig sein; acht Sprengpunkte haben die Sprengweite Null. Beobachtungsfähig bleiben 47 Sprengpunkte, davon vier vor, 43 hinter dem Ziel, unter den letzteren 26 Aufschläge. Man kann also 10 gegen 1 wetten, daß der Batterieführer eine falsche Korrektur vornehmen wird.*)

Man wird diesen Ausführungen gegenüber den Einwand erheben können, daß eine Sprenghöhe von 4 m überhaupt zu hoch sei, da sie zu wenig beobachtungsfähige Sprengpunkte ergäbe. Ich bin genau der gleichen Ansicht und glaube auch, daß man in der Praxis meist mit tieferen Sprengpunkten zu thun haben wird. Untersuchen wir daher, wie sich die Sache bei einer mittleren Sprengweite und Sprenghöhe von Null stellt. Ein Blick auf die Anlage 2 zeigt, daß in diesem Fall die Zahl der hinter dem Ziel liegenden beobachtungsfähigen Sprengpunkte verschwindend klein, dagegen die der vor dem Ziel liegenden größer wird. Das Studium der Spalten E und F der Anlage 1 bietet aber ein besonderes Interesse und ist geeignet, über die Gründe, welche in den oben erwähnten Beispielen das Einschießen verfehlen ließen, Licht zu verbreiten.

Auf der Entfernung von 2000 m erhält man unter den 100 Schüssen neun, deren Sprenghöhe mehr als 4 m beträgt, und die deshalb nicht zu beobachten sind (Loosnummern 1 bis 6, 8, 11 und 15), vier Schüsse ergeben Aufschläge im Ziel (Loosnummern 49 bis 52). 29 Sprengpunkte liegen in beobachtungsfähiger Höhe vor dem Ziel (Nr. 7, 9, 10, 12 bis 14, 16 bis 18, 20 bis 30, 32 bis 36, 39 bis 42); zwei Sprengpunkte (Nr. 47, 48) über dem Ziel und nur drei Sprengpunkte (Loosnummern 55, 63, 70)

---

*) Es ist wohl kaum nöthig, darauf hinzuweisen, daß alle Zahlen nur eine bedingte Richtigkeit besitzen. Aendert sich die Streuung oder die Höhe, bis zu welcher man die Sprengpunktslage noch beobachten kann, oder der Fallwinkel, so ändern sich natürlich auch die Zahlen.

hinter dem Ziel. — Aufschläge vor dem Ziel sind, wie ohne Weiteres einzusehen ist, acht zu erwarten (Nr. 19, 31, 37, 38, 43 bis 46). Ferner ergiebt die Anwendung der Formel S. 12 bei denjenigen Schüssen, welche eine negative Sprenghöhe mit hinter dem Ziel liegenden Sprengpunkten haben, daß noch 27 Schüsse (Nr. 53, 54, 59 bis 61, 67 bis 69, 73 bis 76, 80, 81, 84 bis 86, 88 bis 90, 92, 93, 95 bis 99) vor dem Ziel aufschlagen. Nur 18 Aufschläge liegen hinter dem Ziel.

Sieht der Batterieführer davon ab, ob er es mit Aufschlägen oder tiefen Sprengpunkten zu thun hat — meiner Ansicht nach kann er das gar nicht unterscheiden — so beobachtet er 64 Sprengwolken vor und nur 21 solche hinter dem Ziel. Man kann also nahezu 3 gegen 1 wetten, daß er, wenn die Sprengweite und Sprenghöhe Null ist, um 50 m vorgeht, anstatt die Brennlänge, die schon größer als erwünscht, beizubehalten. Gelänge es ihm, die Sprengpunkte von den Aufschlägen zu unterscheiden, so wird das Uebel nur vergrößert; denn den 29 Sprengpunkten vor dem Ziel ständen nur drei solche dahinter gegenüber. Wenn aber gar die sandige Beschaffenheit des Bodens und trockenes Wetter ausnahmsweise die Beobachtung von ganz hohen Sprengpunkten begünstigen sollten, so wird seine an sich richtige Beobachtung ihn erst recht zu der falschen Korrektur verleiten; denn auf 38 Sprengpunkte vor dem Ziel beobachtet er nur drei dahinter.

Daß diese Irrthümer wachsen, wenn der Sprengpunkt noch tiefer gelegt wird, ist leicht einzusehen. Und doch ist dies häufig gar nicht zu vermeiden. Auf 3000 m hat man vielleicht nur die Wahl zwischen 6 bis 7 m hohen Sprengpunkten, wobei man verschwindend wenig beobachtungsfähige Sprengpunkte erhalten würde, und solchen von minus 3 bis 4 m. Die vortheilhafteste mittlere Höhe von + 2 m ist eben in den seltensten Fällen erreichbar.

Der Grund für alle diese Erscheinungen liegt darin, daß die Flugbahn nicht horizontal verläuft. Wäre dies der Fall, so würden sowohl die Sprengpunkte vor, wie hinter dem mittleren Sprengpunkt gleich beobachtungsfähig sein, und auch die Aufschläge in ganz gleichem Verhältniß vor und hinter demselben liegen. Daß das Regeln der Sprengweiten im Schrapnelfeuer möglich, mit den

Sprenggranaten aber so gut wie unmöglich ist, liegt daran, daß man dort kein genaues Regeln verlangt; es genügt, wenn die mittlere Sprengweite zwischen 25 und 100 m beträgt, während die Natur der Sprenggranate gerade ein genaues Regeln fordert.

Nachdem die Unzulänglichkeit des durch die Schießvorschrift festgesetzten Verfahrens meiner Meinung nach schlagend dargelegt ist, fühle ich die Verpflichtung, brauchbare Gegenvorschläge zu machen. Ich gehe dabei von der Ansicht aus, daß das Verfahren durchaus einfach sein und sich möglichst eng an die Regeln für das Schießen mit Schrapnels anlehnen muß.

Wenn man mit Granaten c/82 genau eingeschossen ist, und dann auf einer um 50 m größeren Entfernung zu Sprenggranaten — Brennzünder — übergeht, so würde bei richtig brennenden Zündern der mittlere Sprengpunkt genau über dem Ziel liegen, wenn die Flugbahnen der Granaten und Sprenggranaten zusammenfielen. Da aber die Sprenggranaten eine um 10 bis 20 m kürzere Flugbahn haben, fällt auch der mittlere Sprengpunkt 10 bis 20 m vor das Ziel, hat also die günstigste Lage, die man nur wünschen kann. Das Unterlegen von Platten führt alsdann die richtige Sprenghöhe herbei. Auf den Entfernungen von 1600 m (darunter dürfte man wohl schwerlich in die Lage kommen, Schützengräben 2c. zu beschießen) bis zu 2500 m ist dazu eine Platte nöthig. Auf den großen Entfernungen erhält man bereits so hohe Sprengpunkte (etwa 9 m), daß ein weiteres Heben den Sprengpunkt zu hoch legen würde. (Auf 2600 m bewirkt das Unterlegen einer Platte bereits eine Aenderung der Sprenghöhe um 8½ m.)

Wenn es immer gelänge, sich genau einzuschießen und die Zünder immer richtig brennten, so gäbe es kaum etwas Einfacheres, als das Schießen mit Sprenggranaten. Es muß aber noch untersucht werden, wie sich die Sache bei unvermeidlichen Fehlern stellt und wie man sich dann helfen kann. Nach den Schießregeln darf man sich für eingeschossen halten, wenn ⅓ bis ⅔ aller Schüsse vor dem Ziel beobachtet werden. Nehmen wir mittelgroße Streuungen (50 m mittlere Längenstreuung) an, so liegt bei ⅓ Kurzschüssen der mittlere Treffpunkt etwa 15 m

hinter, bei $^2/_3$ Kurzschüssen eben so weit vor dem Ziel. Bei richtig brennenden Zündern würde sich der mittlere Sprengpunkt im ungünstigsten Fall also bis auf 5 m hinter, bezw. 35 m vor dem Ziel verschieben. Er liegt dann immer noch so, daß jede Korrektur um 50 m die Sprengpunktslage nur verschlechtern würde. Kleinere Korrekturen — um 25 m —, wie man sie vielfach als erwünscht bezeichnen hört, halte ich für den Feldkrieg für werthlos. Der Grund liegt darin, daß feine Korrekturen nur dann einen Sinn haben, wenn man über die Größe des zu beseitigenden Fehlers genau unterrichtet ist. Das ist aber bei den doch ziemlich großen Streuungen und der mehr oder minder unsicheren Beobachtung kaum zu erreichen. Man kann sich durch Bildung von Beispielen an der Hand des Schießspiels hiervon sehr leicht überzeugen. Uebrigens ist das Beispiel 1 (S. 19) in dieser Beziehung sehr lehrreich. Zweiflern empfehle ich, dasselbe Beispiel unter Annahme größerer Streuungen und ungünstigerer Beobachtungsverhältnisse noch einmal durchzuarbeiten.

Nun muß man aber auch noch mit Sprengpunkten rechnen, die infolge des Verhaltens der Zünder bis zu 25 m von der normalen Sprengweite abweichen, ohne daß man durch eine Korrektur eine günstigere Lage herbeiführen konnte. Summiren sich diese ungünstigsten Verhältnisse, so kann, ohne daß dem Batterieführer irgend ein Vorwurf zu machen wäre, der mittlere Sprengpunkt auf 60 m vor dem Ziel, bezw. 30 m hinter demselben zu liegen kommen. In diesem Fall würde man auf 2000 m (unter Annahme der von uns vorausgesetzten Streuungen) nur 9 % wirksame Schüsse erwarten dürfen, was allerdings nicht sehr viel ist. Solche Verhältnisse, die nur bei dem Zusammentreffen der ungünstigsten Umstände eintreten können, werden deshalb sehr selten sein.

Es wird Fälle geben, wo die eine Entfernung beim Einschießen mit Granaten zu viel Kurzschüsse, die andere um 50 m größere zu viel Weitschüsse ergiebt, oder wo man auf beiden Entfernungen ein annehmbares Verhältniß von Kurz- und Weitschüssen beobachtet. In beiden Fällen ist als Ausgangspunkt die größere Entfernung zu wählen; aber man muß dann mit einer um noch 50 m größeren Entfernung abwechseln.

Verhalten sich die Zünder nicht normal, d. h. brennen sie zu lange (was an vielen Aufschlägen zu erkennen ist) oder zu kurz (in welchem Fall die Sprenghöhe zu groß wird), so muß durch Heben bezw. Senken der Flugbahn vermittelst Aufsatzplatten die Sprenghöhe auf das richtige Maß zurückgeführt werden. Jedem solchen Heben oder Senken, welches zum Zweck hat, die normale Sprenghöhe (von etwa 1/300 der Entfernung), welche dem richtigen Verhalten der Zünder entspricht, herbeizuführen, muß ein entsprechendes paralleles Zurück- bezw. Vorgehen folgen.

Bei dem späteren Heben, welches lediglich den Zweck hat, die Sprenghöhe auf das wünschenswerthe Mittelmaß von 12 m zu bringen, wird natürlich nicht parallel zurückgegangen, da ja die Sprengweite bereits geregelt ist. Ob diese Verschiedenheit in dem Verfahren nach dem Unterlegen der Platten beim praktischen Schießen nicht zu Irrthümern Anlaß geben wird, kann nur ein ausgedehnter Truppenversuch lehren. Ist es der Fall, dann wird man auf etwas sinnen müssen und dasselbe auch finden, durch ein verschiedenes Kommando oder sonst ein anderes Mittel Irrthümer zu beseitigen. In solchem Falle könnte ich mich sogar für die direkte Brennlängen-Korrektur aussprechen, wofür ich sonst durchaus nicht begeistert bin.

Nachstehende Beispiele sollen die gemachten Vorschläge klar machen und ihre Leistungsfähigkeit zeigen. Es wird für alle dieselbe Ziehungsliste benutzt, es werden alle Beobachtungen als richtig vorausgesetzt und endlich angenommen, daß die Sprenggranate eine um 10 m kürzere Schußweite hat als die Granate c/82.

Es werden fünf Beispiele gebildet und dabei Folgendes angenommen:

1.	Zielentfg.	1950 m,	Zünder normal.			
2.	"	1965 m,	"	"		
3.	"	1935 m,	"	"		
4.	"	1965 m,	"	brennen	25 m	zu kurz.
5.	"	1935 m,	"	"	25 m	" lange.

In den Beispielen 4 und 5 treffen also die ungünstigsten Umstände zusammen.

Der mittlere Sprengpunkt liegt bei Aufsatz und Brennlänge zu:

1. 2000 m $\frac{-10}{6}$, $\underline{2000}$ m $\frac{-10}{12}$, 1950 m $\frac{-60}{6}$ $\underline{1950}$ m $\frac{-60}{12}$
2. 2000 „ $\frac{-25}{6}$, $\underline{2000}$ „ $\frac{-25}{12}$ $\underline{2050}$ „ $\frac{+25}{12}$
3. 2000 „ $\frac{+5}{6}$, $\underline{2000}$ „ $\frac{+5}{12}$, 1950 „ $\frac{-45}{6}$, $\underline{1950}$ „ $\frac{-45}{12}$
4. 2000 „ $\frac{-50}{8}$, $\underline{2000}$ „ $\frac{-50}{15}$, $\overline{2050}$ „ $\frac{\pm 0}{2}$, 2050 „ $\frac{\pm 0}{8}$
5. 2000 „ $\frac{+30}{3}$, $\underline{2000}$ „ $\frac{+30}{9}$, $\underline{\underline{2000}}$ „ $\frac{+30}{16}$, 1950 „ $\frac{-20}{3}$,

$\underline{\underline{1950}}$ „ $\frac{-20}{16}$

Ziehungsliste.

Granaten						Sprenggranaten					
Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.	Laufende Nr. 1.	Loos-Nr. 2.	Abweichung m 3.
1	89	+ 45	13	44	— 5	1	24	— 20 / + 1	13	61	+ 5 / — 1
2	57	+ 5	14	86	+ 40	2	44	— 5 / ± 0	14	94	+ 40 / — 3
3	49	± 0	15	60	+ 10	3	76	+ 15 / — 4	15	3	— 50 / + 6
4	78	+ 30	16	12	— 45	4	58	+ 5 / ± 0	16	14	— 30 / + 1
5	98	+ 75	17	72	+ 20	5	30	— 15 / + 1	17	6	— 40 / + 5
6	86	+ 40	18	42	— 10	6	82	+ 25 / ± 0	18	79	+ 20 / — 2
7	11	— 45	18	96	+ 65	7	5	— 45 / + 5	19	35	— 10 / + 1
8	25	— 25	19	13	— 45	8	46	— 5 / — 1	20	70	+ 15 / + 1
9	20	— 30	20	73	+ 20	9	97	+ 45 / — 6	21	48	± 0 / + 1
10	36	— 15	21	48	± 0	10	86	+ 25 / — 5	22	20	— 20 / + 4
11	67	+ 15	22	92	+ 50	11	38	— 10 / — 1	23	54	± 0 / — 2
12	76	+ 25	23	28	— 20	12	55	+ 5 / + 1	24	15	— 25 / + 5

Laufende Nummer	1. Zielentfernung 1950 m			2. Zielentfernung 1965 m			3. Zielentfernung 1935 m			4. Zielentfernung 1965 m			5. Zielentfernung 1935 m		
	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung		Kommandirte Entfernung m	Beobachtung		Kommandirte Entfernung m	Beobachtung		Kommandirte Entfernung m	Beobachtung		Kommandirte Entfernung m	Beobachtung	
		Batterie	Ziel		Batterie	Ziel		Batterie	Ziel		Batterie	Ziel		Batterie	Ziel
1	1800	—	— 105	1800	—	— 120	1800	—	— 90	1800	—	— 120	1800	—	— 90
2	2000	+	+ 55	2000	+	+ 40	2000	+	+ 70	2000	+	+ 40	2000	+	+ 70
3	1900	—	— 50	1900	—	— 65	1900	—	— 35	1900	—	— 65	1900	—	— 35
4	1950	+	+ 30	1950	+	+ 15	1950	+	+ 45	1950	+	+ 15	1950	+	+ 45
5	1900	+	+ 25	1900	+	+ 10	1900	+	+ 40	1900	+	+ 10	1900	+	+ 40
6	"	—	— 10	"	—	— 25	"	+	+ 5	"	—	— 25	"	+	+ 5
7	"	—	— 95	"	—	— 110	"	—	— 80	"	—	— 110	"	—	— 80
8	"	—	— 75	"	—	— 90	"	—	— 60	"	—	— 90	"	—	— 60
9	"	—	— 80	"	—	— 95	"	—	— 65	"	—	— 95	"	—	— 65
10	1950	—	— 15	1950	—	— 30	1950 *)	?	± 0	1950	—	— 30	1950 *)	?	± 0
11	"	+	+ 15	"	?	± 0	"	+	+ 30	"	?	± 0	"	+	+ 30
12	"	+	+ 25	"	+	+ 10	"	+	+ 40	"	+	+ 10	"	+	+ 40
13	"	—	— 5	"	—	— 20	"	—	— 50	"	—	— 20	"	—	— 50

Laufende Nummer	1. Zielentfernung 1950 m			2. Zielentfernung 1965 m			3. Zielentfernung 1935 m			4. Zielentfernung 1965 m			5. Zielentfernung 1935 m		
	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel
14	1950	+	+ 40	1950	+	+ 25	1950	? / 7	− 65 / 7	1950	+	+ 25	1950	− / 4	− 40 / 4
15	„	+	+ 10	„	−	− 5	„	? / 6	− 50 / 6	„	−	− 5	„	− / 3	− 25 / 3
16	2000 *)	+	+ 5	2000 *)	−	− 10	„	− / 2	− 30 / 2	2000 *)	−	− 10	„	− / 0	− 5 / − 1
17	„	+	+ 70	„	+	+ 55	„	? / 6	− 40 / 6	„	+	+ 55	„	− / 3	− 15 / 3
18	„	+	+ 40	„	+	+ 25	1950	? / 13	− 60 / 13	„	+	+ 25	„	− / 4	− 35 / 4
19	„	+	+ 115	„	+	+ 100	„	? / 8	− 20 / 8	„	+	+ 100	„	+ / 3	+ 5 / 3
20	„	? / 7	− 30 / 7	„	? / 7	− 45 / 7	2000	? / 17	− 40 / 17	2000	? / 9	− 70 / 9	2000	? / 14	− 15 / 14
21	„	? / 6	− 15 / 6	„	? / 6	− 30 / 6	„	? / 11	± 0 / 11	„	? / 8	− 55 / 8		? / 8	+ 25 / 8
22	„	+ / 2	+ 5 / 2	„	− / 2	− 10 / 2	„	? / 6	+ 50 / 6	„	− / 4	− 35 / 4		+ / 3	+ 75 / 3
23	„	? / 6	− 5 / 6	„	? / 6	− 20 / 6	„	? / 7	+ 30 / 7	„	? / 8	− 45 / 8		+ / 4	+ 65 / 4
24	2000	? / 13	− 25 / 13	2000	? / 13	− 40 / 13	„	? / 11	− 5 / 11	„	? / 9	− 65 / 9	2000	? / 15	+ 20 / 15
25	„	? / 12	+ 15 / 12	„	? / 12	± 0 / 12	„	? / 12	+ 10 / 12	„	? / 11	− 25 / 11		? / 17	+ 35 / 17
26	„	? / 17	− 55 / 17	„	? / 17	− 70 / 17	1950	? / 11	− 40 / 11	2000	? / 20	− 95 / 20	1950	? / 15	− 15 / 15

27	〃	? / 11	− 15 / 11	〃	? / 11	− 30 / 11	〃	? / 9	− 5 / 9	〃	? / 14	− 55 / 14	〃	? / 13	+ 20 / 13
28	〃	? / 6	+ 35 / 6	〃	? / 6	+ 20 / 6	〃	? / 18	− 95 / 18	〃	? / 9	− 5 / 9		? / 22	− 70 / 22
29	〃	? / 7	+ 15 / 7	〃	? / 7	± 0 / 7	〃	? / 13	− 75 / 13	〃	? / 10	− 25 / 10		? / 17	− 50 / 17
30	〃	? / 11	− 20 / 11	〃	? / 11	− 35 / 11	〃	? / 17	− 85 / 17	〃	? / 14	− 60 / 14		? / 21	− 60 / 21
31	〃	? / 13	− 5 / 13	〃	? / 13	− 20 / 13	〃	? / 10	− 25 / 10	〃	? / 16	− 45 / 16		? / 14	± 0 / 14
32	〃	? / 11	− 5 / 11	〃	? / 11	− 20 / 11	2000	? / 13	− 5 / 13	〃	? / 14	− 45 / 14	2000	? / 17	+ 20 / 17
33	〃	? / 9	+ 30 / 9	〃	? / 9	+ 15 / 9	〃	? / 13	+ 20 / 13	〃	? / 12	− 10 / 12		? / 17	+ 45 / 17
34	〃	? / 18	− 60 / 18	〃	? / 18	− 75 / 18	〃	? / 13	+ 5 / 13	〃	? / 21	− 100 / 21		? / 17	+ 30 / 17
35	〃	? / 13	− 40 / 13	〃	? / 13	− 55 / 13	〃	? / 16	− 15 / 16	〃	? / 16	− 80 / 16		? / 20	+ 10 / 20
36	〃	? / 17	− 50 / 17	〃	? / 17	− 65 / 17	〃	? / 10	+ 5 / 10	〃	? / 20	− 90 / 20		? / 14	+ 30 / 14
37	〃	? / 10	+ 10 / 10	〃	? / 10	− 5 / 10	〃	? / 17	− 20 / 17	〃	? / 13	− 30 / 13		? / 21	+ 5 / 21
38	〃	? / 13	− 20 / 13	〃	? / 13	− 35 / 13				〃	? / 16	− 60 / 16			
39	〃	? / 13	+ 5 / 13	〃	? / 13	− 10 / 13				〃	? / 16	− 35 / 16			
40	〃	? / 13	− 10 / 13	〃	? / 13	− 25 / 13				〃	? / 16	− 50 / 16			
41	〃	? / 16	− 30 / 16	〃	? / 16	− 45 / 16				〃	? / 19	− 70 / 19			
42	〃	? / 10	− 10 / 10	〃	? / 10	− 25 / 10				〃	? / 13	− 50 / 13			
43	〃	? / 17	− 35 / 17	〃	? / 17	− 50 / 17				〃	? / 20	− 75 / 20			

Laufende Nummer	1. Zielentfernung 1950 m			2. Zielentfernung 1965 m			3. Zielentfernung 1935 m			4. Zielentfernung 1965 m			5. Zielentfernung 1935 m		
	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel
1	2000	? / 7	— 30 / 7	2000	? / 7	— 45 / 7	1950	? / 7	— 65 / 7	2000	? / 10	— 70 / 10	1950	— / 4	— 40 / 4
2	„	? / 6	— 15 / 6	„	? / 6	— 30 / 6	„	? / 6	— 50 / 6	„	? / 9	— 55 / 9	„	— / 3	— 25 / 3
3	„	+ / 2	+ 5 / 2	„	— / 2	— 20 / 2	„	— / 2	— 30 / 2	2000	— / 0	— 35 / — 1	„	— / 0	— 5 / — 1
4	„	? / 6	— 5 / 6	„	? / 6	— 20 / 6	„	? / 6	— 40 / 6		— / 3	— 45 / 3	„	— / 3	— 15 / 3
5	„	? / 7	— 25 / 7	„	? / 7	— 40 / 7	„	? / 7	— 60 / 7		— / 4	— 65 / 4	„	— / 4	— 35 / 4
6	„	? / 6	+ 15 / 6	„	? / 6	± 0 / 6	„	? / 6	— 20 / 6		— / 3	— 25 / — 3	„	? / 6	+ 5 / 6
7	„	? / 11	— 65 / 11	„	? / 11	— 70 / 11	„	? / 11	— 90 / 11	2050	? / 7	— 45 / 7	2000	? / 8	— 15 / 8
8	„	? / 5	— 15 / 5	„	? / 5	— 30 / 5	„	? / 5	— 50 / 5	„	— / 1	— 5 / 1	„	+ / 2	+ 25 / 2
9	„	+ / 0	+ 35 / 0	„	+ / 0	+ 25 / 0	„	? / 0	± 0 / 0	„	+ / 0	+ 45 / — 4	„	+ / 0	+ 75 / — 3
10	„	+ / 1	+ 15 / 1	„	? / 1	± 0 / 1	„	— / 1	— 20 / 1	„	+ / 0	+ 25 / — 4	„	+ / 0	+ 55 / — 2

11	„	? / 5	− 20 / 5	„	? / 5	− 30 / 5	„	? / 5	− 35 / 5	„	− / 1	− 10 / 1	„	+ / 2	+ 20 / 2
12	„	? / 7	− 5 / 7	„	? / 7	− 20 / 7	„	? / 7	− 40 / 7	„	+ / 3	+ 5 / 3	„	+ / 4	+ 35 / 4
13	1950	? / 5	− 55 / 5	2000	? / 11	− 20 / 11	2000	? / 5	+ 10 / 5	2050	? / 7	+ 5 / 7	2000	? / 8	+ 35 / 8
14	„	− / 3	− 20 / 3	„	? / 9	+ 15 / 9	„	+ / 3	+ 45 / 3	„	? / 5	+ 40 / 5	„	? / 6	+ 70 / 6
15	„	? / 12	− 110 / 12	„	? / 18	− 75 / 18	„	? / 12	− 45 / 12	„	? / 14	− 50 / 14	2000	? / 22	− 20 / 22
16	„	? / 7	− 90 / 7	„	? / 13	− 55 / 13	„	? / 7	− 25 / 7	„	? / 9	− 30 / 9	„	? / 17	± 0 / 17
17	„	? / 11	− 100 / 11	„	? / 17	− 65 / 17	„	? / 11	− 35 / 11	„	? / 9	− 40 / 9	„	? / 21	− 10 / 21
18	„	− / 4	− 40 / 4	„	? / 10	− 45 / 10	„	+ / 4	+ 25 / 4	„	? / 6	+ 20 / 6	„	? / 14	+ 10 / 14
19	1950	? / 13	− 70 / 13	2050	? / 13	+ 15 / 13	2000	? / 13	− 5 / 13	„	? / 13	− 10 / 9	1950	? / 17	− 30 / 17
20	„	? / 13	− 45 / 13	„	? / 13	+ 0 / 13	„	? / 13	+ 20 / 13	„	? / 10	+ 15 / 9	„	? / 17	− 5 / 17
21	„	? / 13	− 60 / 13	„	? / 13	+ 25 / 13	„	? / 13	+ 5 / 13	„	? / 10	± 0 / 9	„	? / 17	− 20 / 17
22	„	? / 16	− 90 / 16	„	? / 16	+ 5 / 16	„	? / 16	− 15 / 16	„	? / 13	− 20 / 12	„	? / 20	− 40 / 20
23	„	? / 10	− 60 / 10	„	? / 10	+ 25 / 10	„	? / 10	+ 5 / 10	„	? / 7	± 0 / 6	„	? / 14	− 20 / 14
24	„	? / 17	− 85 / 17	„	? / 17	± 0 / 17	„	? / 17	− 20 / 17	„	? / 14	− 25 / 13	„	? / 21	− 45 / 21

Zu den Schießlisten 1, 2 und 4 sind keine besonderen Bemerkungen zu machen. In der Schießliste 3 wird, obschon 1900 m anfangs die zutreffende Entfernung für Granaten c/82 schien, das Feuer mit Sprenggranaten abwechselnd auf 1950 und 2000 m fortgesetzt, weil der Batterieführer aus den Schüssen 10 bis 13 den Schluß zog, daß das Ziel zwischen 1900 und 1950 m stehen müsse. — Schießliste 5 ergiebt das ungünstigste Resultat; das Längerbrennen der Zünder wird in der ersten Lage nicht erkannt, da nur ein Aufschlag vorkommt.

Was aber vor Allem interessirt, ist die Frage, was würde unter den ganz gleichen Verhältnissen, die für das von mir vorgeschlagene Verfahren in den Beispielen 4 und 5 so ungünstig wie möglich liegen, die Befolgung der Regeln der Schießvorschrift leisten. Da das Granatschießen genau denselben Verlauf nimmt, und die Unterschiede sich erst beim Schießen mit Sprenggranaten Bz. herausstellen, so brauchen in den Schießlisten auch nur die 24 Sprenggranaten aufgenommen zu werden (s. Tabelle S. 98 u. 99).

Der Vergleich der Schießlisten zeigt, daß dreimal, nämlich bei den Beispielen 3 und 5, das Ergebniß genau dasselbe ist, ob man nach den Regeln der Schießvorschrift oder nach meinen Vorschlägen geschossen hätte. Aber während die Hauptsache des Einschießens, die Ermittelung der Brennlänge, bei meinem Vorschlage bereits mit dem letzten Granatschuß beendet ist, fängt dies bei dem durch die Schießvorschrift festgesetzten Verfahren jetzt erst an. Abgesehen davon, daß die Wirkung in jedem Falle später eintritt, wird ein erhöhter Anspruch an die geistige Thätigkeit des Batterieführers gemacht. In dem Beispiel 1, wo bei der Befolgung meiner Vorschläge die denkbar günstigste Sprengpunktslage von $\frac{-10}{12}$ erreicht wird, ist man bei Befolgung der Schießvorschrift genöthigt, zwischen zwei Entfernungen abzuwechseln, wodurch die Wirkung auf etwa die Hälfte herabgesetzt wird. Aehnliches gilt für das Beispiel 2, wo zwar die Sprengpunktslage nicht die denkbar günstigste, wohl aber die nach Lage der Verhältnisse beste war. Nur in dem Beispiel 4 wird ein besseres Ergebniß erzielt. Bei Befolgung meiner Vorschläge lag der mittlere Sprengpunkt

auf $\frac{-50}{15}$, bei Befolgung der Schießvorschrift auf $\frac{\pm 0}{9}$. Jene Lage ließ etwa 16%,*) diese 31%**) wirksame Schüsse erwarten. Während also zweimal das Ergebniß dasselbe bleibt, wird bei Anwendung der Schießvorschrift das Ergebniß zweimal schlechter, einmal besser. Es ist aber zu beachten, daß die Beispiele 4 und 5 die für meine Vorschläge ungünstigste Kombination der Lage des Ziels und des Verhaltens des Zünders zum Ausdruck bringen, während bei dem Schießen nach der Schießvorschrift in diesen beiden Fällen die für die Beobachtung nahezu günstigste mittlere Sprenghöhe von + 2 bezw. 3 m vorliegt.

Im Uebrigen empfehle ich die Durcharbeitung der Schießbeispiele . . . . . nach meinem Vorschlage. Man wird sich dann überzeugen, wie glatt das Schießen verläuft, wie schnell das Einschießen beendet ist, und zu welch günstigen mittleren Sprengpunktslagen man kommt.

Es erübrigt jetzt nur noch, zu zeigen, wie sich der Verlauf des Schießens gestaltet, wenn die Zünder so viel zu lange oder zu kurz brennen, daß das richtige Verhältniß wieder hergestellt werden muß. Wir wählen dazu das Beispiel 1, bei welchem die Zielentfernung 1950 m betrug, und nehmen an, daß die Zünder einmal um 50 m zu lange und dann um ebenso viel zu kurz brennen, und stellen die Schießlisten 1 und 2 für das nach meinen Vorschlägen inne zu haltende, 3 und 4 für das der Schießvorschrift entsprechende Verfahren auf. Wir beginnen gleich mit Sprenggranaten Bz.

Mittlere Sprengpunktslage bei Aufsatz und Brennlänge

	Schießliste 1 u. 3		Schießliste 2 u. 4
von 2000 m	$\frac{+40}{0}$	2000 m	$\frac{-60}{11}$
„ $\underline{2000}$ m	$\frac{+40}{7}$	$\overline{\underline{2000}}$ m	$\frac{-60}{5}$
„ 1950 m	$\frac{-10}{0}$		
„ $\underline{1950}$ m	$\frac{-10}{7}$	2050 m	$\frac{-10}{11}$
„ $\underline{\underline{1950}}$ m	$\frac{-10}{13}$	$\overline{2050}$ m	$\frac{-10}{5}$

*) Anlage 1 Sp. E Loosnummern 82 bis 97.
**) „ 1 Sp. E „ 15 bis 46, außer 19, welcher Schuß zu kleine Sprenghöhe hat.

Laufende Nummer	1. Zielentfernung 1950 m			2. Zielentfernung 1950 m			3. Zielentfernung 1950 m			4. Zielentfernung 1950 m		
	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel	Kommandirte Entfernung m	Beobachtung Batterie	Beobachtung Ziel
1	2000	+ / 1	+ 20 / 1	2000	? / 12	— 80 / 12	2000	+ / 1	+ 20 / 1	2000	? / 12	— 80 / 12
2	=	+ / 0	+ 35 / 0	=	? / 11	— 65 / 11	=	+ / 0	+ 35 / 0	=	? / 11	— 65 / 11
3	=	+ / 0	+ 55 / — 4	2000	— / 1	— 45 / 1	=	+ / 0	+ 55 / — 4	2000	— / 1	— 45 / 1
4	2000	? / 7	+ 45 / 7	=	? / 5	— 55 / 5	=	+ / 0	+ 45 / 0	=	? / 5	— 55 / 5
5	=	? / 8	+ 25 / 8	=	? / 6	— 75 / 6	=	+ / 1	+ 25 / 1	=	? / 6	— 75 / 6
6	=	? / 7	+ 65 / 7	=	? / 5	— 35 / 5		+ / 0	+ 65 / — 4	=	? / 5	— 35 / 5
7	1950	? / 12	— 55 / 12	2050	? / 16	— 55 / 16	1950	? / 5	— 55 / 5	2000	? / 10	— 105 / 10
8	=	? / 6	— 15 / 6	=	? / 10	— 15 / 10	=	— / 0	— 15 / — 1	=	— / 4	— 65 / 4
9	=	+ / 1	+ 35 / 1	=	? / 5	+ 35 / 5	=	— / 0	+ 35 / — 6*)	=	— / 0	— 15 / 0
10	1950	? / 8	+ 15 / 8	=	? / 6	+ 15 / 6	=	— / 0	+ 15 / — 5*)	=	— / 1	— 35 / 1

11	〃	? / 12	— 20 / 12	〃	? / 10	— 20 / 10	〃	— / 0	+ 20 / — 1	〃	— / 4	— 70 / 4
12	〃	? / 14	— 5 / 14	〃	? / 12	— 5 / 12	〃	— / 1	— 5 / 1	〃	? / 6	— 55 / 6
13	〃	? / 12	— 5 / 12	〃	? / 10	— 5 / 10	1950	? / 6	— 5 / 6	2050	— / 4	— 5 / 4
14	〃	? / 10	+ 30 / 10	〃	? / 8	+ 30 / 8	〃	+ / 4	+ 30 / 4	〃	? / 2	+ 30 / 2
15	〃	? / 19	— 60 / 19	〃	? / 17	— 60 / 17	〃	? / 13	— 60 / 13	〃	? / 11	— 60 / 11
16	〃	? / 14	— 40 / 14	〃	? / 12	— 40 / 12	〃	? / 12	— 40 / 12	〃	? / 6	— 40 / 6
17	〃	? / 18	— 50 / 18	〃	? / 16	— 50 / 16	〃	? / 16	— 50 / 16	〃	? / 10	— 50 / 10
18	〃	? / 11	+ 10 / 11	〃	? / 9	+ 10 / 9	〃	? / 5	+ 10 / 5	〃	+ / 3	+ 10 / 3
19	〃	? / 14	— 20 / 14	〃	? / 12	— 20 / 12	2000	? / 8	+ 30 / 8	2050	? / 12	— 20 / 12
20	〃	? / 14	+ 5 / 14	〃	? / 12	+ 5 / 12	〃	? / 8	+ 55 / 12	〃	? / 12	+ 5 / 12
21	〃	? / 14	— 10 / 14	〃	? / 12	— 10 / 12	〃	? / 8	+ 40 / 8	〃	? / 12	— 10 / 12
22	〃	? / 17	— 30 / 17	〃	? / 15	— 30 / 15	〃	? / 11	+ 20 / 11	〃	? / 15	— 30 / 15
23	〃	? / 11	— 10 / 11	〃	? / 9	— 10 / 9	〃	? / 5	+ 40 / 5	〃	? / 9	— 10 / 9
24	〃	? / 18	— 35 / 18	〃	? / 16	— 35 / 16	〃	? / 12	+ 15 / 12	〃	? / 16	— 35 / 16

*) Der Aufschlag beider Schüsse liegt vor dem Ziel.

Der Vergleich fällt auch hier ganz zu Gunsten der von mir gemachten Vorschläge aus. In den Schießlisten 2 und 4 ist zwar das Endergebniß genau das gleiche; nur führen meine Vorschläge wiederum schneller zum Ziel als die Schießvorschrift. Während in der Schießliste 1 eine außerordentlich günstige Sprengpunktslage erreicht wird, führt die richtige Beobachtung der zweiten Lage in der dritten Schießliste dazu, zwischen 1950 m und 2000 m abzuwechseln, d. h. mit der Hälfte aller Schüsse das Ziel zu überschießen. Man könnte einwenden, es sei falsch, daß in der ersten Lage nach dem zweiten Aufschlag keine Aufsatzplatte untergelegt sei. Ich theile diese Ansicht nicht. Es ist aber sehr interessant zu sehen, wie, wenn man nach Schuß 3 eine Platte untergelegt hätte, die Beobachtung der zweiten Lage ganz anders ausgefallen wäre. Es wären alsdann alle Schüsse, mit Ausnahme von 9 und 10, fraglich, diese nunmehr aber nicht vor, sondern hinter dem Ziel beobachtet worden. Infolge dessen hatte man auf 1900 m zurückgehen und schließlich zwischen 1950 und 1900 m wechseln müssen. Die Wirkung wäre aber dadurch um nichts gesteigert worden, da nunmehr die eine Lage vollständig vor dem Ziel gelegen und nicht ein Sprengstück in das Ziel gebracht hätte.

3. Direkte und indirekte Brennlängen-Korrekturen.

Ebenso könnte mit Hülfe des Schießspiels die Frage untersucht werden, ob beim Schrapnelfeuer die direkte oder die indirekte Brennlängen-Korrektur den Vorzug verdient. Diese vor etwa zwei Jahren so lebhaft im „Archiv“ erörterte Frage hat augenblicklich sehr an Interesse eingebüßt und es würde uns zu weit führen, dieselbe hier abermals zu betrachten. Denen, die sich dafür interessiren, möge dieser Hinweis eine Anregung bieten, sie einmal von dieser Seite aus anzusehen.

Nachwort.

Wer von meinen geehrten Lesern mir bis hierher gefolgt ist, hat sich vielleicht von dem Nutzen des Schießspiels sowohl für den Truppenoffizier und den Lehrer an den Bildungsanstalten, als auch für die Entwickelung der Schießkunst überzeugt. Es wird ihm leicht werden, eine unerschöpfliche Menge von Schießaufgaben zu bilden und an der Hand des Schießspiels zu lösen oder lösen zu lassen.

Daß dem Spiel noch gewisse Mängel anhaften, davon kann Niemand überzeugter sein, als der Verfasser; indeß wird es mit der Zeit gelingen, es noch mehr zu vervollkommnen. Dem aufmerksamen Leser wird es nicht entgangen sein, daß alle Beispiele, in denen Schießen mit Bz. vorkamen, für Entfernungen gewählt sind, die entweder nahe an 1000, 2000 oder 3000 m lagen. Der Grund liegt darin, daß nur für diese drei Entfernungen die Tabellen über die Vertheilung der Sprengpunkte im Trefferbilde aufgestellt sind. Sollte sich, wie ich hoffe, das Spiel allgemein einbürgern, dann ist es keine große Sache, die Tabellen auch für die Zwischenentfernungen — 1500 und 2500 m — aufzustellen, wodurch es dann möglich wird, ein Schießen auf jeder beliebigen Entfernung zur Darstellung zu bringen. Es dürfte dann auch möglich sein, das Schießspiel mit dem Kriegsspiel zu verbinden und den Artilleriekampf, der jetzt meist nach dem Gutdünken des Leitenden oder zu Gunsten der zuerst aufgetretenen Batterie oder nach der numerischen Ueberlegenheit entschieden wird, durch das Schießspiel zum Austrag zu

bringen. Daß dies nur bei einem Kriegsspiel in kleinen Verbänden, das bis in die geringfügigsten Einzelheiten durchgeführt werden kann, möglich ist, versteht sich von selbst.

Wichtiger und noch leichter erscheint mir die Verbindung des Schießspiels mit dem Festungskriegsspiel. Daß für diesen Zweck gewisse Aenderungen und Anpassungen mit demselben vorgenommen werden müssen, die auch eine sehr umfangreiche Arbeit darstellen, ist klar. Aber ebenso zweifellos scheint es mir, daß dadurch das Festungskriegsspiel noch sehr viel interessanter und belehrender würde.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin, Kochstraße 68—70.

Loosnummern	Granaten. Abweichung vom mittleren Treffpunkt bei kleinen Streuungen A.	bei mittelgroßen Streuungen B.	bei großen Streuungen C.	Loosnummern	Granaten. Abweichung vom mittleren Treffpunkt bei kleinen Streuungen A.	bei mittelgroßen Streuungen B.	bei großen Streuungen C.
51	± 0	± 0	+ 0	76	+ 15	+ 25	+ 35
52	± 0	± 0	± 0	77	+ 15	+ 25	+ 35
53	± 0	± 0	+ 5	78	+ 15	+ 30	+ 40
54	± 0	+ 5	+ 5	79	+ 20	+ 30	+ 40
55	+ 5	+ 5	+ 5	80	+ 20	+ 30	+ 40
56	+ 5	+ 5	+ 5	81	+ 20	+ 30	+ 45
57	+ 5	+ 5	+ 10	82	+ 20	+ 35	+ 45
58	+ 5	+ 5	+ 10	83	+ 20	+ 35	+ 50
59	+ 5	+ 10	+ 10	84	+ 20	+ 35	+ 50
60	+ 5	+ 10	+ 15	85	+ 25	+ 40	+ 55
61	+ 5	+ 10	+ 15	86	+ 25	+ 40	+ 55
62	+ 5	+ 10	+ 15	87	+ 25	+ 40	+ 60
63	+ 5	+ 10	+ 15	88	+ 25	+ 45	+ 60
64	+ 10	+ 15	+ 20	89	+ 25	+ 45	+ 65
65	+ 10	+ 15	+ 20	90	+ 30	+ 45	+ 65
66	+ 10	+ 15	+ 20	91	+ 30	+ 50	+ 70
67	+ 10	+ 15	+ 20	92	+ 30	+ 50	+ 70
68	+ 10	+ 15	+ 25	93	+ 30	+ 55	+ 75
69	+ 10	+ 20	+ 25	94	+ 35	+ 55	+ 80
70	+ 10	+ 20	+ 25	95	+ 35	+ 60	+ 85
71	+ 10	+ 20	+ 25	96	+ 40	+ 65	+ 90
72	+ 15	+ 20	+ 30	97	+ 40	+ 70	+ 100
73	+ 15	+ 20	+ 30	98	+ 45	+ 75	+ 105
74	+ 15	+ 25	+ 30	99	+ 50	+ 85	+ 120
75	+ 15	+ 25	+ 35	100	+ 60	+ 100	+ 140

Loosnummern	Schrapnels oder Sprenggranaten. Abweichung vom mittleren Sprengpunkt in Bezug auf $\frac{\text{Sprengweite}}{\text{Sprenghöhe}}$ bei kleinen Entfernungen D.	mittleren Entfernungen E.	großen Entfernungen F.	Loosnummern	Schrapnels oder Sprenggranaten. Abweichung vom mittleren Sprengpunkt in Bezug auf $\frac{\text{Sprengweite}}{\text{Sprenghöhe}}$ bei kleinen Entfernungen D.	mittleren Entfernungen E.	großen Entfernungen F.
1	— 45 / + 2	— 65 / + 7	— 75 / + 16	26	— 10 / + 1	— 15 / + 3	— 20 / + 3
2	— 40 / + 2	— 55 / + 7	— 65 / + 13	27	— 10 / + 1	— 15 / + 2	— 20 / + 1
3	— 40 / + 1	— 50 / + 6	— 60 / + 15	28	— 10 / + 1	— 15 / + 2	— 15 / + 7
4	— 35 / + 2	— 45 / + 6	— 55 / + 11	29	— 10 / + 1	— 15 / + 1	— 15 / + 5
5	— 35 / + 1	— 45 / + 5	— 50 / + 10	30	— 10 / + 1	— 15 / + 1	— 15 / + 4
6	— 30 / + 1	— 40 / + 5	— 45 / + 10	31	— 10 / ± 0	— 15 / — 1	— 15 / + 3
7	— 30 / ± 0	— 40 / + 3	— 45 / + 7	32	— 10 / ± 0	— 10 / + 4	— 15 / + 2
8	— 25 / + 3	— 35 / + 6	— 40 / + 12	33	— 10 / ± 0	— 10 / + 2	— 15 / ± 0
9	— 25 / + 2	— 35 / + 4	— 40 / + 8	34	— 10 / — 1	— 10 / + 2	— 10 / + 5
10	— 25 / + 1	— 35 / + 2	— 40 / + 3	35	— 5 / + 1	— 10 / + 1	— 10 / + 4
11	— 25 / ± 0	— 30 / + 5	— 35 / + 12	36	— 5 / + 1	— 10 / + 1	— 10 / + 3
12	— 20 / + 3	— 30 / + 4	— 35 / + 7	37	— 5 / + 1	— 10 / ± 0	— 10 / + 2
13	— 20 / + 2	— 30 / + 4	— 35 / + 5	38	— 5 / ± 0	— 10 / — 1	— 10 / + 1
14	— 20 / + 1	— 30 / + 1	— 35 / + 3	39	— 5 / ± 0	— 5 / + 3	— 10 / — 1
15	— 20 / + 1	— 25 / + 5	— 30 / + 9	40	— 5 / ± 0	— 5 / + 1	— 5 / + 4
16	— 20 / + 1	— 25 / + 4	— 30 / + 7	41	— 5 / ± 0	— 5 / + 1	— 5 / + 3
17	— 20 / ± 0	— 25 / + 3	— 30 / + 6	42	— 5 / ± 0	— 5 / + 1	— 5 / + 2
18	— 15 / + 2	— 25 / + 2	— 30 / + 3	43	— 5 / — 1	— 5 / ± 0	— 5 / + 1
19	— 15 / + 1	— 25 / ± 0	— 25 / + 8	44	± 0 / + 1	— 5 / ± 0	— 5 / ± 0
20	— 15 / + 1	— 20 / + 4	— 25 / + 6	45	± 0 / + 1	— 5 / ± 0	— 5 / — 1
21	— 15 / + 1	— 20 / + 3	— 25 / + 3	46	± 0 / + 1	— 5 / — 1	— 5 / — 3
22	— 15 / ± 0	— 20 / + 2	— 25 / + 1	47	± 0 / + 1	± 0 / + 2	± 0 / + 3
23	— 15 / ± 0	— 20 / + 2	— 20 / + 9	48	± 0 / 0	± 0 / + 1	± 0 / + 2
24	— 15 / — 1	— 20 / + 1	— 20 / + 7	49	± 0 / 0	± 0 / ± 0	± 0 / + 1
25	— 10 / + 2	— 15 / + 4	— 20 / + 4	50	± 0 / 0	± 0 / ± 0	± 0 / ± 0

Schüsse vom mittleren Sprengpunkt.

Schrapnels oder Sprenggranaten — Abweichung vom mittleren Sprengpunkt in Bezug auf $\frac{\text{Sprengweite}}{\text{Sprenghöhe}}$ bei kleinen (D.) | mittleren (E.) | großen (F.) Entfernungen


Loosnummern	kleinen D.	mittleren E.	großen F.
51	±0 / ±0	±0 / ±0	±0 / ±0
52	±0 / ±0	±0 / ±0	±0 / − 1
53	±0 / ±0	±0 / −1	±0 / −2
54	±0 / −1	±0 / −2	±0 / −3
55	±0 / −1	+5 / +1	+5 / +3
56	±0 / −1	+5 / ±0	+5 / +1
57	±0 / −1	+5 / ±0	+5 / ±0
58	+5 / +1	+5 / ±0	+5 / −1
59	+5 / ±0	+5 / −1	+5 / −2
60	+5 / ±0	+5 / −1	+5 / −3
61	+5 / ±0	+5 / −1	+5 / −4
62	+5 / ±0	+5 / −3	+10 / +1
63	+5 / ±0	+10 / +1	+10 / −1
64	+5 / −1	+10 / ±0	+10 / −2
65	+5 / −1	+10 / −1	+10 / −3
66	+5 / −1	+10 / −1	+10 / −4
67	+10 / +1	+10 / −2	+10 / −5
68	+10 / ±0	+10 / −2	+15 / +0
69	+10 / ±0	+10 / −4	+15 / −2
70	+10 / ±0	+15 / +1	+15 / −3
71	+10 / −1	+15 / −1	+15 / −4
72	+10 / −1	+15 / −1	+15 / −5
73	+10 / −1	+15 / −2	+15 / −7
74	+10 / −1	+15 / −2	+20 / −1
75	+10 / −1	+15 / −3	+20 / −3
76	+10 / −2	+15 / −4	+20 / −4
77	+15 / +1	+20 / −1	+20 / −7
78	+15 / ±0	+20 / −2	+20 / −9
79	+15 / ±0	+20 / −2	+25 / −1
80	+15 / −1	+20 / −3	+25 / −3
81	+15 / −1	+20 / −3	+25 / −5
82	+15 / −1	+25 / ±0	+25 / −8
83	+15 / −2	+25 / −2	+30 / −3
84	+20 / ±0	+25 / −3	+30 / −6
85	+20 / −1	+25 / −4	+30 / −7
86	+20 / −1	+25 / −5	+30 / −9
87	+20 / −1	+30 / −1	+35 / −3
88	+20 / −2	+30 / −4	+35 / −5
89	+20 / −3	+30 / −4	+35 / −7
90	+25 / ±0	+30 / −5	+35 / −12
91	+25 / −1	+35 / −2	+40 / −3
92	+25 / −2	+35 / −4	+40 / −8
93	+25 / −3	+35 / −6	+40 / −12
94	+30 / 0	+40 / −3	+45 / −7
95	+30 / −1	+40 / −5	+45 / −10
96	+35 / −1	+45 / −5	+50 / −10
97	+35 / −2	+45 / −6	+55 / −11
98	+40 / −1	+50 / −6	+60 / −15
99	+40 / −2	+55 / −7	+65 / −13
100	+45 / −2	+65 / −7	+75 / −16

Tabelle über die Bedeutung der Loose für die Abweichung

Loosnummern	Granaten Abweichung vom mittleren Treffpunkt bei kleinen Streuungen A.	bei mittelgroßen Streuungen B.	bei großen Streuungen C.	Loosnummern	Granaten Abweichung vom mittleren Treffpunkt bei kleinen Streuungen A.	bei mittelgroßen Streuungen B.	bei großen Streuungen C.
1	— 60	— 100	— 140	26	— 15	— 25	— 35
2	— 50	— 85	— 120	27	— 15	— 25	— 30
3	— 45	— 75	— 105	28	— 15	— 20	— 30
4	— 40	— 70	— 100	29	— 15	— 20	— 30
5	— 40	— 65	— 90	30	— 10	— 20	— 25
6	— 35	— 60	— 85	31	— 10	— 20	— 25
7	— 35	— 55	— 80	32	— 10	— 20	— 25
8	— 30	— 55	— 75	33	— 10	— 15	— 25
9	— 30	— 50	— 70	34	— 10	— 15	— 20
10	— 30	— 50	— 70	35	— 10	— 15	— 20
11	— 30	— 45	— 65	36	— 10	— 15	— 20
12	— 25	— 45	— 65	37	— 10	— 15	— 20
13	— 25	— 45	— 60	38	— 5	— 10	— 15
14	— 25	— 40	— 60	39	— 5	— 10	— 15
15	— 25	— 40	— 55	40	— 5	— 10	— 15
16	— 25	— 40	— 55	41	— 5	— 10	— 15
17	— 20	— 35	— 50	42	— 5	— 10	— 10
18	— 20	— 35	— 50	43	— 5	— 5	— 10
19	— 20	— 35	— 45	44	— 5	— 5	— 10
20	— 20	— 30	— 45	45	— 5	— 5	— 5
21	— 20	— 30	— 40	46	— 5	— 5	— 5
22	— 20	— 30	— 40	47	± 0	— 5	— 5
23	— 15	— 30	— 40	48	± 0	± 0	— 5
24	— 15	— 25	— 35	49	± 0	± 0	± 0
25	— 15	— 25	— 35	50	± 0	± 0	+ 0

Anlage 2.

Trefferbild von 100 Sprengpunkten von Schrapnels oder Sprenggranaten.



Verlag d. Kgl. Hofbuchh. v. E. S. Mittler & Sohn, Berlin Kochstr. 68/70.

Geogr.-lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.

<u>Anlage 3.</u>

(Die Nummernquadrate sind auszuschneiden als einzelne Loose. — Die unbedruckten Quadrate dienen zur Reserve für etwa verloren gegangene Loose.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Rohne, Heinrich,

Das Artillerie-Schiesspiel Anleitung zum applikatorischen Studium der Schiessregeln und zur Bildung von Schiessbeispielen von H. Rohne. Mit 3 Anlagen

Berlin 1891